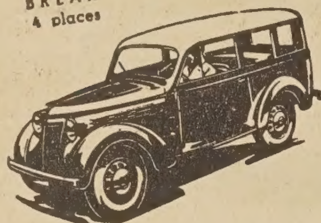
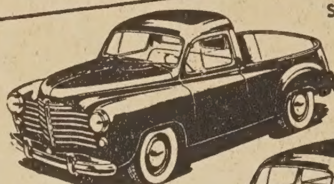
# L'AGRONOMIE TROPICALE



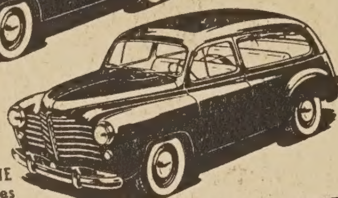
1950
Nos 7-8
Juil.-Août

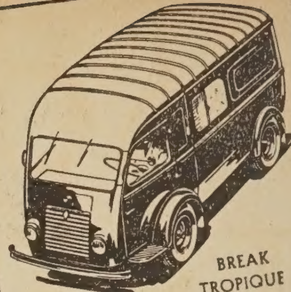
NISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

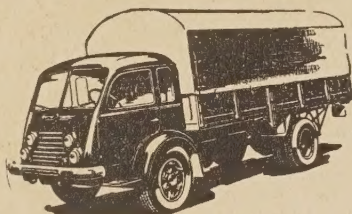

BREAK
4 places

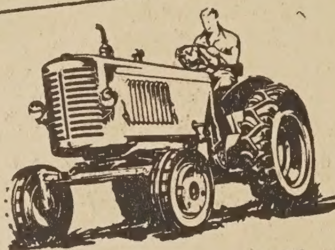

Série Colorale

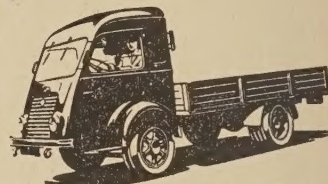
PICK-UP
800 Kg


SAVANE
6/7 places


BREAK
TROPIQUE
1000 kg


CAMION 5 T.
Moteur a plat sous le plancher


TRACTEUR AGRICOLE 22-30 CV
et ses **outils agricoles adaptés**


CAMION LEGER 2,5 T.


CAR
Moteur a plat
sous le plancher

**L'un de ces véhicules vous convient... car il a fait ses preuves dans le monde entier et a été SPÉCIALEMENT ADAPTÉ aux conditions d'emploi dans les territoires d'OUTRE-MER.**

*Choisissez* **RENAULT**

# L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION MENSUELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

**Volume V - 1950**

NUMÉROS

## 7-8

## SOMMAIRE

**ÉTUDES ET TRAVAUX :**

Etudes agronomiques sur le riz au Soudan français ..... 339
R. Coste. — Esquisse agricole de l'Ile Maurice ..... 366
A. Mallamaire. — Les principaux insectes nuisibles et les maladies cryptogamiques des oléagineux alimentaires en Afrique Noire ..... 384

**NOTES ET ACTUALITÉS** ..... 397

Le « Tsambou » des Comores et de Madagascar (*Cycas Thouarsii* R. Br.), 397. — Le Congrès des Ingénieurs coloniaux (*suite*), 401. — Le maïs dans les territoires de la France d'outre-mer, 406. — Les flores d'Afrique tropicale, 412.

**DOCUMENTATION** ..... 415

Ouvrages et documents généraux, 415. — Bibliographie analytique, 420.

**ACTES OFFICIELS** ..... 443

Répression des fraudes, 443. — Service agricole, 443. — Enseignement agricole, 443. — Conservation des denrées alimentaires d'origine animale dans les territoires d'outre-mer, 443. — Recherches agronomiques et production agricole, 444.

**STATISTIQUES** ..... 445

Production rizicole, 445. — Production du cacao, 446.

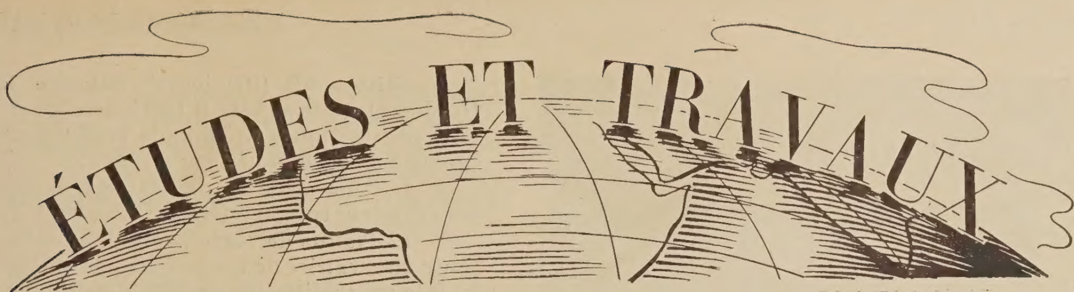
| | ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules) | | Chaque fascicule séparément |
|---|---|---|---|
| | " L'Agronomie Tropicale " | Documentation analytique | |
| FRANCE ET UNION FRANÇAISE.. | 1.500 francs | 250 francs | 275 francs |
| ÉTRANGER.................. | 1.800 francs | 300 francs | 325 francs |

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché DUFOURNET

*Raphia ruffia* PAL. BEAUV. Côte Ouest malgache. Province de Majunga. District de Befandriana.




# ÉTUDES AGRONOMIQUES SUR LE RIZ AU SOUDAN FRANÇAIS

## effectuées par le Service agronomique de l'Office du Niger

*Le Riz et le Cotonnier sont les deux plantes fondamentales utilisées pour la mise en valeur agricole du Delta du Niger irrigué.*

*Les superficies qui conviennent à la culture du Riz, compte tenu des possibilités en eau d'irrigation offertes par le Niger, sont considérables et dépassent la centaine de milliers d'hectares. Le Riz est ainsi appelé à occuper une place primordiale dans la nouvelle agriculture qui s'installe au Soudan, comme plante vivrière apte à satisfaire qualitativement et quantitativement les besoins alimentaires généraux des populations locales en même temps qu'à subvenir, par une production largement excédentaire, au ravitaillement des pays côtiers à vocation agricole spécialisée.*

*En fait, l'évolution des populations africaines allant de pair avec une augmentation progressive de la consommation en Riz, le marché, qui absorbait déjà avant guerre au Sénégal quelque 100.000 tonnes de Riz d'importation, est très largement ouvert pour cette céréale.*

*Il se trouve que le Riz représente en A. O. F. une céréale extrêmement productive en même temps qu'un produit à haute valeur alimentaire. Bénéficiant ainsi au départ de conditions naturelles de sol et de climat particulièrement favorables en culture irriguée, encore convient-il de tirer le meilleur parti économique des aménagements hydrauliques réalisés, nécessairement coûteux, par une production stable la plus élevée possible à l'unité de surface et à l'unité de main-d'œuvre.*

*La fertilité des rizières soudanaises a été étudiée à la Station rizicole de Kayo, ferme expérimentale créée en 1929 sur les bords du Niger, dans la province du Macina, et essentiellement dévolue à la production rizicole du Delta.*

*Nous nous proposons dans cette note de présenter les résultats actuellement acquis par cette Station de Recherches agronomiques (1) sur le problème de la fertilité des terres rizicoles irriguées de la Vallée du Delta central nigérien.*

### AMÉLIORATION DE LA PLANTE

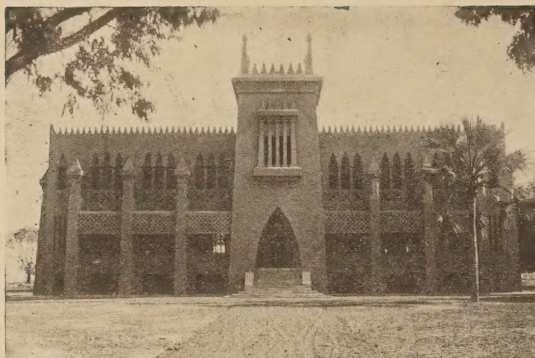
Les Riz vulgarisés dans les Centres de culture rizicoles sont au nombre de cinq. Dans l'ordre d'importance croissante des demandes de semences, ce sont :

**Sornavari**. Riz hâtif (110 jours) introduit des Indes. Retenu comme riz de secours, en cas d'attaques massives des premiers semis par les sauterelles, en raison de sa faculté de dessaisonnement.

**Dissi-N-14** (140 jours). Sélection effectuée à Kayo par Vincent sur une population provenant de Guinée. Nettement moins productif que les variétés tardives suivantes, doit être abandonné et remplacé par ces dernières, maintenant que le barrage de Maakala permet l'irrigation des riz à long cycle végétatif.

(1) Directeur de la station de Kayo : M. P. Vincent.

**Note de la Rédaction.** — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.



Cliché Office du Niger

Fig. 1. — Le laboratoire et la salle de documentation du service agronomique de l'Office du Niger à Ségou.

**Sikasso B** (160 jours), **Sikasso H** (150 jours), **Bentoubala B** (145 jours). Riz de pays très rustiques et à grande productivité également sélectionnés par Vincent.

Le Bentoubala domine les deux Sikasso par sa valeur commerciale supérieure.

La Station de Kayo poursuit la sélection conservatrice de ces variétés pour maintenir leurs qualités respectives et leur homogénéité et procède à leur multiplication pour renouveler chaque année en totalité les semences des Centres rizicoles, avec une seule multiplication en Colonisation.

### Maintien de la pureté variétale

On ensemence une parcelle de première multiplication avec les graines de huit panicules prélevées l'année précédente sur autant de pieds de Riz différents.

La récolte de chaque panicule est semée sur une ligne.

Une ligne médiane homogène, réellement représentative de la variété, est retenue pour la multiplication des semences dans une deuxième parcelle de multiplication et pour le choix des huit pieds sur lesquels sont récoltées les huit panicules, qui, semées sur huit lignes, constitueront la parcelle de première multiplication de l'année suivante.

Une troisième multiplication à la Station donne la quantité de semences suffisantes pour une dernière multiplication en colonisation.

Schématiquement on a, pour le Sikasso H par exemple :

| | | |
|---|---|---|
| En station | parcelle de première multiplication | 0,03 ha |
| | » deuxième » | 1 ha |
| | » troisième » | 15 ha |
| | » quatrième » | 300 ha |

Dans chaque village, un ou plusieurs colons sont désignés pour réaliser la dernière et quatrième multiplication qui donnera, pour l'année suivante, les semences nécessaires à toutes les rizières du village complantées en Sikasso H.

Multiplication des semences de Riz a la Station de Kayo

| Variétés | Superficie en ha | Récolte totale en kg | Rend[t]/ha en kg |
|---|---|---|---|
| Sikasso « B » | 8,84 | 22.650 | 2.562 |
| Sikasso « H » | 12,64 | 30.150 | 2.385 |
| Bentoubala « B » | 0,79 | 525 | 664 |
| Dissi - N - 14 | 2,24 | 5.625 | 2.511 |
| Sornavari | 2,43 | 5.175 | 895 |
| Total | 26,94 | 61.125 | 2.268 (moy. générale) |

En réalité, la moyenne générale serait de 2.463 kg/ha. sur 23, 72 ha, si l'on élimine les résultats du Sornavari et surtout du Bentoubala anormalement bas.

## I. — ESSAIS COMPARATIFS DE QUELQUES VARIÉTÉS DE LA COLLECTION RIZ

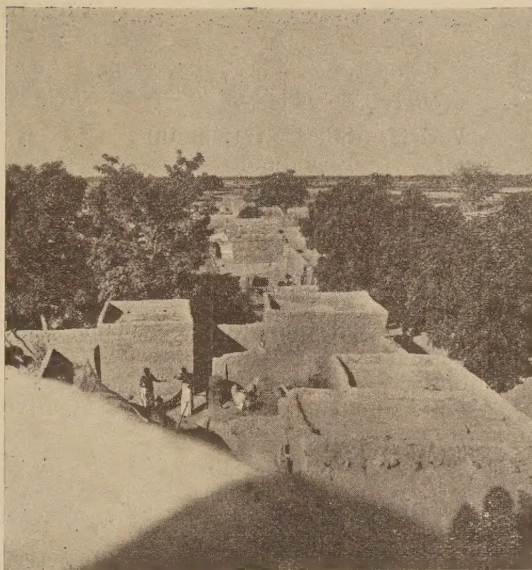
Les variétés propagées actuellement ont été consacrées, plus à la suite d'observations pendant la végétation et sur la récolte, qu'en considération de résultats d'une expérimentation rigoureuse.

Cette lacune a été comblée cette saison, et plusieurs variétés, repérées comme intéressantes dans la Collection, ont été introduites dans des essais dans les champs comportant les variétés propagées à caractères comparables (notamment la durée du cycle végétatif).

***Dispositif expérimental.*** — On a expérimenté avec la méthode des couples avec neuf répétitions.

***Parcelle élémentaire.*** — Une ligne de 3 mètres sur laquelle on sème une quinzaine de poquets, à raison de trois grains par poquet. Au moment du tallage, les poquets sont éclaircis à un pied par poquet. Les lignes sont espacées de 0,40 m.

***Répartition des variétés.*** — Toutes les quatre parcelles, on trouve une parcelle témoin. Le témoin ou base de comparaison est la variété propagée : Sikasso, Bentoubala, ou Sornavari. En sorte que trois variétés essayées sont encadrées par la variété témoin.



Cliché Office du Niger

FIG. 2. — Un village de colonisation dans un centre de culture rizicole (Kokry).

Les parcelles témoins des extrémités du champ d'essai sont doublées afin d'éviter l'effet de bordure sur la parcelle témoin retenue pour la comparaison ; la ligne supplémentaire extérieure est éliminée à la récolte.

## Conditions de culture et de récolte pour tous les essais comparatifs

Piochage des parcelles d'essais pendant le mois d'avril.

Epandage de fumier à la dose de 30 t. à l'hectare.



Cliché Office du Niger

FIG. 3. — Concession accordée à une famille de colons dans un village. Le matériel de culture attelée.

Deuxième labour au daba juste avant le semis.

Semis le 12 juillet.

Désherbage en cours de végétation.

Récolte des panicules que l'on groupe pour chaque parcelle élémentaire en bottillons étiquetés.

Séchage des bottillons en magasin.

Egrenage des bottillons à la main et pesée du paddy, en janvier, lorsque les récoltes sont ramenées à un taux d'humidité uniforme.

Usinage des échantillons à partir de janvier.

## PREMIER ESSAI

*Comparaison de six variétés venant de Casamance en 1947 et jugées intéressantes après une année de culture en collection, avec la variété Sikasso H comme témoin.*

Variétés : Sikasso H (témoin)
Ebandioul
Arrissoum 1
Arrissoum 2
Arrissoum A
Arrissoum B
Edapina B

Les résultats sont rapportés dans le tableau suivant qui donne la différence entre la moyenne de deux témoins consécutifs et chacune des trois variétés que les deux témoins encadrent.

Cette différence est positive ou négative suivant que le témoin n'est pas, ou est plus productif que la variété essayée.

Différence des rendements entre Sikasso H et les variétés essayées
(en g. par parcelle élémentaire).

D = moyenne du rendement des deux témoins — rendement variété intercalée.
Moyenne générale des témoins = 522 g.

| Nos des Blocs | Ebandioul | Arrissoum 1 | Arrissoum 2 | Arrissoum A | Arrissoum B | Edapina B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 263 | — 3 | 7 | 235 | 165 | 195 |
| 2 | 45 | 95 | 70 | 47 | — 53 | — 53 |
| 3 | — 98 | 37 | 102 | 40 | 40 | 25 |
| 4 | — 113 | — 68 | — 205 | 95 | 60 | — 60 |
| 5 | — 96 | — 35 | 45 | 5 | 30 | 140 |
| 6 | 138 | — 68 | — 98 | — 10 | — 10 | 50 |
| 7 | — 35 | — 160 | 75 | 17 | 92 | — 80 |
| 8 | — 155 | — 145 | — 50 | 70 | — 65 | — 5 |
| 9 | 60 | 250 | 145 | 280 | 150 | 90 |
| Moyenne des différences | — 88 | 25 | 10 | 86 | 45 | 2 |

Conclusions : Une variété, l'Ebandioul, se révèle de productivité supérieure à la variété propagée Sikasso H.

Trois variétés : l'Edapina B, l'Arrissoum 2 et 1 ont des rendements du même ordre de grandeur que celui de Sikasso H.

Deux variétés sont moins productives : Arrissoum B et Arrissoum A; cette dernière significativement.

*Probabilité de la différence de rendement enregistrée avec l'Ebandioul*

Erreur de la moyenne des différences :

$$m = \pm \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n (n - 1)}} = 33{,}1$$

$$t = \frac{88}{33{,}1} = 2{,}6$$

Pour $n$ (nombre de degrés d'indépendance) = 8, et $t = 2{,}6$, les tables de Fisher donnent une probabilité comprise entre 95 et 98 %, c'est-à-dire supérieure à celle exigée par les agronomes pour que la différence soit significative.

*Tableau comparatif du rendement à l'usinage des six Riz de Casamance comparés avec le Sikasso*

Cinq échantillons de 100 g. pour chacune des variétés ont subi un usinage complet par passage pendant deux minutes et demie dans la petite rizerie expérimentale « Universale » de la Station de Kayo.

Après élimination par la machine des balles (glumelles) et du son de riz, on note le riz blanchi = riz entier + brisures (moyenne des six échantillons).

| Variétés | Riz entier | Brisures | Total Riz blanchi |
|---|---|---|---|
| Sikasso H (témoin) | 61,2 | 4,8 | 66 |
| Ebandioul | 61,1 | 5,2 | 66,3 |
| Arrissoum 1 | 61,9 | 4,9 | 66,8 |
| Arrissoum 2 | 62,6 | 4,7 | 67,3 |
| Arrissoum A | 63,9 | 3,5 | 67,4 |
| Arrissoum B | 62,9 | 3,3 | 66,2 |
| Edapina B | 61,7 | 5,1 | 66,8 |

Les rendements à l'usinage des variétés introduites sont équivalents à celui de Sikasso H. Si l'on ajoute que pour l'Ebandioul le grain est à la fois plus gros et plus translucide, on conçoit l'intérêt que présente cette variété.

La multiplication des semences d'Ebandioul est organisée afin de disposer rapidement d'un lot important de graines dans le cas où cette supériorité se confirmerait dans les essais des prochaines campagnes agricoles.

Remarque. — La variété Ebandioul, d'après M. Portères, appartiendrait au groupe des variétés culturales désignées sous le nom de Sikasso. Elle en a les caractères de rusticité, de tallage et de productivité.

## DEUXIÈME ESSAI

*Comparaison de trois riz de Casamance également introduits en 1947 à la Station de Kayo, avec la variété propagée Bentoubala B.*

Variétés comparées : Bentoubala B (témoin)
Maxi-Sagna
Bandouil 1
Bandouil 3

*Résultats des essais dans les champs*

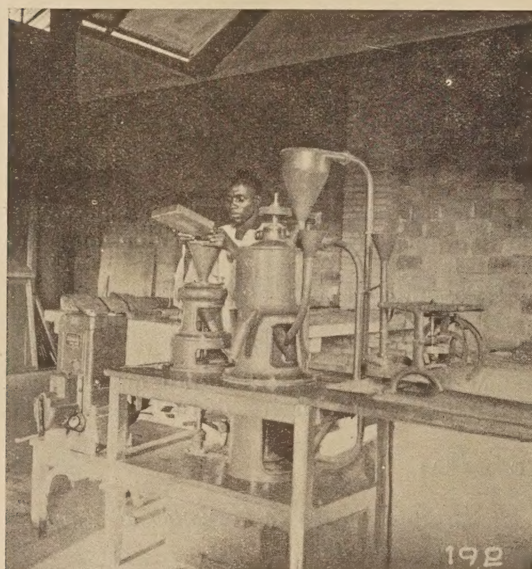
Tableau des différences de rendements entre Bentoubala B et les trois riz de Casamance

| Nos des Blocs | Maxi-Sagna | Bandouil 1 | Bandouil 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 22 | — 103 | — 43 |
| 2 | 77 | 77 | 8 |
| 3 | — 50 | 40 | 55 |
| 4 | 130 | 20 | 285 |
| 5 | — 12 | — 235 | 130 |
| 6 | 130 | 102 | 102 |
| 7 | 37 | — 107 | 57 |
| 8 | 215 | 55 | 200 |
| 9 | 150 | — 90 | 105 |
| Moyenne des différences | 77 | — 26 | 99 |

Conclusion : Seul le Bandouil 1 a une productivité équivalente au Bentoubala B.

Tableau des rendements a l'usinage des trois riz de Casamance comparés au Bentoubala
(Moyenne de cinq échantillons de 100 g pour chaque variété)

| | Riz entier | Brisures | Total Riz blanchi |
|---|---|---|---|
| Bentoubala B | 52,2 | 10,7 | 62,9 |
| Maxi-Sagna | 54,3 | 11,8 | 66,1 |
| Bandouil 1 | 60,1 | 4 | 64,1 |
| Bandouil 3 | 50 | 15,1 | 65,1 |



Cliché Office du Niger

Fig. 4. — Station rizicole de Kayo. La Rizerie expérimentale.

Le rendement en riz blanchi du Bandouil 1 serait un peu plus élevé que celui du Bentoubala, mais son intérêt disparaît du fait qu'il a un grain nettement plus petit.

Les deux autres variétés sont inférieures en rendement et en qualité.

## TROISIÈME ESSAI

### *Comparaison des variétés à court cycle végétatif*

Cet essai avait pour but de voir si l'on pouvait trouver un Riz ayant la même qualité de Riz de secours que le Sornavari, tout en étant plus productif que ce dernier.

| Variétés comparées | Origine |
|---|---|
| Sornavari (témoin) | Indes |
| Mamoriaka | Madagascar |
| Early Prolific | U. S. A. |
| Lady Wright | U. S. A. |

### *Dispositif expérimental et conditions culturales*

Les mêmes que dans les essais précédents.

### *Résultats des essais dans les champs*

Tableau des différences de rendement entre Sornavari et les quatre Riz essayés

| Nos des Blocs | Mamoriaka | Early Prolific | Lady Wright |
|---|---|---|---|
| 1 | — 113 | — 88 | 37 |
| 2 | — 98 | — 63 | 92 |
| 3 | — 175 | — 40 | — |
| 4 | — 155 | — 25 | 105 |
| 5 | — 143 | 27 | 97 |
| 6 | — 175 | — 10 | 15 |
| 7 | — 165 | — 70 | 35 |
| 8 | — 173 | — 133 | — 3 |
| 9 | — 280 | — 40 | 20 |
| Moyenne des différences | — 164 | — 49 | + 44 |

*Probabilités des différences*

$m$ (Mamoriaka) = 17,20

$$m = \pm\sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n(n-1)}}$$

$$t = \frac{164}{17,29} = 9.$$

La table $t$ de Fisher donne pour $n = 8$ et $t = 9$ une probabilité nettement supérieure à 99 %.
Le Mamoriaka est très nettement supérieur au Sornavari.

$m$ (Early Prolific) = 15,5

$$t = \frac{49}{15,5} = 3.$$

La probabilité est supérieure à 98 %.
La variété Early Prolific est nettement supérieure au Sornavari.

Un calcul analogue montrerait que le Sornavari est supérieur au Lady Wright avec une probabilité P = 98 %.

Résultats d'usinage (Moyenne de cinq échantillons)

| Variétés | Riz entier | Brisures | Total Riz blanchi |
|---|---|---|---|
| Sornavari (témoin) | 66,7 | 1 | 67,7 |
| Mamoriaka | 63,2 | 0,6 | 63,8 |
| Early Prolific | 62 | 2,4 | 64,4 |
| Lady Wright | 60,7 | 3,6 | 64,3 |

Conclusion : Le Sornavari est de productivité notablement inférieure au Mamoriaka, qui par ailleurs possède la même propriété de se dessaisonner, avec un cycle végétatif presque aussi court.

| | Sornavari | Mamoriaka |
|---|---|---|
| Nombre de jours entre le semis et l'épiaison (semis le 15 juillet) | 72 | 75 |

Son rendement en usinage, exprimé en % de riz entier pour cent de paddy, bien qu'inférieur à celui du Sornavari, est satisfaisant :

| | |
|---|---|
| Sikasso H | 61,2 |
| Bentoubala B | 52,2 |
| Sornavari | 66,7 |
| Mamariaka | 63,2 |

Il y a donc très nettement intérêt à remplacer le Sornavari par le Mamoriaka, comme riz de secours.

Autres caractéristiques du Mamoriaka :

verse autant que le Sornavari,
grain plutôt petit.

## QUATRIÈME ESSAI

*Comparaison Java-Bentoubala*

Quatre lignées de Riz Java, isolées à la suite d'une sélection effectuée sur une population Java reçue de Madagascar, ont été mises en culture de comparaison avec le Bentoubala B.

Les Riz Java sont de très gros Riz d'Extrême-Orient, à paille très grosse (de ce fait quelque peu sensible au stem-borer) et tallant très peu.

*Dispositif expérimental*

Parcelle expérimentale : une ligne de 3 m sur laquelle on sème une quinzaine de poquets de trois graines. Les poquets sont ensuite éclaircis à un pied.

*a)* On a utilisé la méthode des blocs, avec trois répétitions.

Le semis a été fait le 1er juillet.
On enregistre beaucoup de manquants dans la levée des lignées Java.

RÉSULTATS (exprimés en g. de paddy par parcelle élémentaire)

| Nos des Blocs | Bentoubala | Java no 1 | Java no 2 | Java no 3 | Java no 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 .............................. | 495 | 185 | 210 | 180 | 240 |
| 2 .............................. | 625 | 225 | 175 | 210 | 190 |
| 3 .............................. | 630 | 240 | 115 | 280 | 105 |
| Moyenne .................... | 583 | 216 | 166 | 223 | 178 |

CONCLUSION : Cet essai ne révèle pas de différence significative entre les quatre Java, mais il montre l'incontestable supériorité de rendement du Bentoubala sur les Java.

## CINQUIÈME ESSAI

*Semis divers pour multiplications de semences.*

*a)* Java nos 1, 2, 3, 4.

Semis : graines trempées le 6 juillet, semées dans l'eau le 8.
Epiaison : le 31 octobre.
Récolte : le 13 novembre.

| Variété | Superficie | Récolte | Rend./ha. |
|---|---|---|---|
| Java 1 .............................. | 25 | 3,5 kg | 1.400 kg |
| Java 2 .............................. | 25 | 4 » | 1.600 » |
| Java 3 .............................. | 25 | 4 » | 1.600 » |
| Java 4 .............................. | 25 | 4 » | 1.600 » |

*b)* Fortuna A et N.

Riz américain provenant de l'Etat d'Arkansas.
Semis : graines trempées le 6 juillet, semées le 8, à la dose de 120 kg de paddy à l'ha.
Epiaison : le 30 septembre.
Récolte : le 13 novembre.

Rendements :

Fortuna A : 50 m2 ont donné 11 kg soit 2.200 kg ha.
Fortuna N : 50 m2 ont donné 6 kg soit 1.200 kg ha.

*c)* Baû-cat-nao, nos 1, 6 et 7.

Riz d'Indochine étudiés à la demande du Service de l'Exploitation.

Semis : le 6 juillet à sec, submersion le lendemain sur terrain ayant reçu 200 kg de sulfate d'ammoniaque à l'ha.

Verse générale des trois numéros avant la récolte.

Récolte. Rendement. Usinage

| Variété | Date semis | Date épiaison | Date récolte | Surface m² | Semences g. | Récolte kg | Usinage % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Blanchi | Entier |
| Baû cat nao 1 ..... | 6-VII | 25-IX | 13-XI | 250 | 350 | 22 | 62 | 40 |
| Baû cat nao 6 ..... | 6-VII | 2-X | 13-XI | 50 | 95 | 7 | 67 | 52,5 |
| Baû cat nao 7 ..... | 6-VII | 29-IX | 13-XI | 100 | 190 | 14,2 | 63 | 47 |

Remarque. — Le rendement en entier blanchi est faible, ces riz n'ont pas été récoltés à la date de moisson optimum.

*d*) Indo-Bada, 1, 2, 3, 4.

Egalement Riz indochinois cultivés dans des sols à réaction acide.

Semis : graines trempées le 15 juillet, semées le 17 dans l'eau.

| Variété | Date semis | Date épiaison | Date récolte | Superficie m² | Semences g. | Récolte kg | Usinage % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Blanchi | Entier |
| Indo Bada 1....... | 17-VII | 14-XI | 27-XI | 200 | 870 | 31 | 67 | 64,5 |
| Indo Bada 2....... | 17-VII | 13-XI | 27-XI | 200 | 830 | 25 | 67 | 66 |
| Indo Bada 3....... | 17-VII | 18-XI | 27-XI | 200 | 600 | 21 | 68 | 65 |
| Indo Bada 4....... | 17-VII | 16-XI | 27-XII | 200 | 500 | 16 | 67,5 | 66 |

*e*) Mamoriaka.

Semis : graines trempées le 30 juillet. Semis dans l'eau le 31 juillet sur terrain non fixé. 100 kg de semences à l'ha.

Importants dégâts des canards sauvages.

Epiaison le 3 octobre (64 jours).

Récolte le 18 novembre (110 jours).

## II. — HYBRIDATION

En dehors de l'intérêt immédiat de disposer d'une certaine production de Riz de luxe, en prév ision des fluctuations du marché, la Station rizicole doit tenir en réserve dans ses Collection des variétés répondant à diverses situations économiques.

On a cherché à allier la qualité commerciale de certains Riz à la productivité et à la rusticité culturale des variétés de pays.

Deux hybrides sont à l'étude :

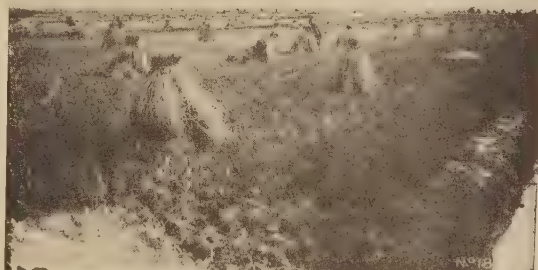
*H. 130* : hybrides naturel (Fortuna × Sikasso H)

*H. 520* : hybride artificiel (Java × Bentoubala B).

En 1948, on disposait de vingt-quatre lignées F8 pour H. 130 et de seize lignées F7 pour H. 520, d'excellente valeur commerciale et suffisamment homozygotes pour être utilisées comme semences.

Mais avant de les adopter, il convenait de comparer leurs productivités avec celle des variétés actuellement propagées :

Sikasso H, pour l'hybride H. 130,
Bentoubala B, pour l'hybride H. 520.



Cliché Office du Niger

Fig. 5. — Rizière après la moisson.

*Essais comparatifs de rendements des Hybrides H. 130 et H. 520*

*Dispositif expérimental* : Méthode des couples avec dix répétitions. Le parent témoin encadre trois lignées hybrides essayées.

Parcelle élémentaire : Une ligne de 3 m. sur laquelle on sème une quinzaine de poquets. Trois graines par poquet. Demariage à un pied après la levée. Les lignes sont espacées de 0,40 m. Aux extrémités des parcelles on ajoute une ligne témoin supplémentaire, qui est éliminée à la récolte, cela pour pallier les effets de bordure.

*Conditions culturales.*

Semis : le 1er juillet, pour H. 520,
Semis : le 9 juillet, pour H. 130.

*Résultats* : Comme dans les essais comparatifs de variétés précédents, les relevés expriment pour chaque parcelle élémentaire la différence de rendement (en grammes) entre la lignée essayée et les deux témoins qui l'encadrent.

*Lignées H. 130 comparées au Sikasso H* : Les lignées sont numérotées 1 à 24.

L'examen des résultats, qu'il serait trop fastidieux de présenter dans ce rapport général, montrent que :

1º Toutes les lignées ont des rendements très significativement inférieurs à celui du parent productif : le Sikasso H. La lignée la plus productive est inférieure avec une probabilité 95 %. Toutes les autres le sont à 99 %.

2º Plusieurs lignées sont significativement supérieures à la moyenne générale des lignées. Ces lignées sont conservées pour études et examens ultérieurs.

*Lignées H. 520 comparées au Bentoubala B* : Au nombre de seize.

L'examen des résultats montre que :

1º Toutes les lignées ont des rendements significativement inférieurs à celui du parent productif : le Bentoubala B.

2º Dans l'ensemble des lignées, aucune ne montre une productivité plus élevée. Il est donc indifférent, pour ce qui concerne le rendement, de conserver l'une de préférence à l'autre.

Remarque. — Ces essais ont été faits avec les mêmes densités de semis pour les deux témoins, et pour les hybrides dont le tallage est nettement moins marqué. Il est possible qu'une augmentation de la densité de semis pour les hybrides compense leur tallage plus faible. Les essais sont à reprendre en tenant compte de ce facteur de récolte.

*Essais d'usinage*

Les lignées et leurs parents ont été traités à la petite rizerie expérimentale de la Station de Kayo.

Les relevés enregistrés sur trois échantillons de 100 g. portent sur le pourcentage :

*a*) de riz cargo, le paddy ne passe qu'au décortiqueur qui enlève les glumelles ;

*b*) de riz blanchi, passage complet, au décortiqueur et au blanchisseur, qui donne du riz entier, des brisures et du son ;

*c*) de riz entier ;

*d*) Il est également tenu compte de la valeur commerciale du riz cargo définie par :

le poids de cent grains,
la longueur du grain en m/m,
la translucidité.

*Résultats enregistrés avec les meilleures lignées de H. 130*

Les termes de comparaison sont les parents qui ont donné naissance à l'hybride : Sikasso H et Fortuna.

| Qualités culturales | | | Résistance égrenage | Rendement % | Usinage % de paddy | | Valeur commerciale | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variété | Cycle jours | Résistance verse | | | Riz cargo | Riz entier | Poids mille grains | Longueur grain mm. | Trans-lucidité |
| Sik. H .. | 140 | moy. | moy. | 100 | 74 | 63 | 20,2 | 5,5 | faible |
| Fortuna. | 130 | bonne | bonne | — | 75 | — | 23 | 7,8 | bonne |
| H. 130-22 | 150 | bonne | faible | 70 % en moyenne | 72 | 51,4 | 25,4 | 7,1 | moy. |
| H. 130-8 | 145 | bonne | très faib. | | 79 | 60 | 24,4 | 6,8 | moy. |
| H. 130-6 | 145 | moy. | faible | | 80 | 57 | 24,6 | 6,9 | faib. |
| H. 130-12 | 140 | bonne | très faib. | | 76 | 39 | 27,4 | 7,2 | faib. |
| H. 130-21 | 150 | moy. | faible | | 75 | 57 | 22,6 | 6,9 | moy. |

Conclusions : Rendement des lignées H. 130 nettement inférieur au Sikasso H (70 % en moyenne). Reste à savoir ce qu'il en serait avec des densités de semis plus fortes.

Grave défaut : égrenage important à la moisson.

Usinage : pour toutes les lignées le % d'entiers est plus faible. Certaines lignées semblent avoir cependant un % acceptable.

Valeur commerciale : l'amélioration apportée par le Fortuna sur le Sikasso H est peu notable. Aucune lignée n'égale le Fortuna. Les grains sont assez courts et la translucidité est faible.

*Résultats enregistrés avec les meilleures lignées de H. 520*

Les termes de comparaison sont les parents : Bentoubala B et Java.

| Qualités culturales | | | Résistance égrenage | Rendement % | Usinage % de paddy | | Valeur commerciale | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variétés | Cycle jours | Résistance verse | | | Riz cargo | Riz entier | Poids mille grains | Longueur grain mm. | Trans-lucidité |
| Bentoubala | 135 | moy. | bonne | 100 | 74 | 58 | 20,8 | 7,5 | parfaite |
| Java .... | 125 | bonne | bonne | 35 | 76 | 41 | 31,2 | 7,1 | faib. |
| H. 520-2 .. | 142 | bonne | bonne | 60 % en moyenne | 76 | 46 | 30,8 | 7,4 | faib. |
| H. 520-4 .. | 142 | moy. | bonne | | 77 | 54 | 29,8 | 7,5 | moy. |
| H. 520-5 . | 135 | bonne | bonne | | 76 | 45 | 32,8 | 7,5 | moy. |
| H. 520-9 | 140 | moy. | bonne | | 74 | 51 | 32 | 8,5 | bonne |
| H. 520-11 . | 140 | moy. | bonne | | 76 | 50 | 32 | 8,6 | bonne |
| H. 520-12 . | 140 | bonne | bonne | | 74 | 54 | 31 | 8,5 | bonne |
| H. 520-13 . | 140 | bonne | bonne | | 75 | 54 | 31,6 | 8,5 | bonne |
| H. 520-16 . | 140 | bonne | bonne | | 73 | 50 | 31,6 | 8,5 | bonne |

Conclusions : Rendement sérieusement inférieur en Bentoubala (60 % en moyenne). Reste toujours à savoir dans quelle mesure on peut atténuer cette différence par une densité de semis plus forte.

Usinage : comme pour les lignées H. 130, les hybrides n'ont pas toujours été récoltés à leur maturité optimum ; la comparaison n'est pas rigoureuse ; il est certain cependant que leur récolte demande des précautions.

Valeur commerciale : amélioration incontestable tant par rapport au Bentoubala qu'au Java.

Les meilleures lignées de H. 520 seront essayées en grande culture avec une densité forte de semis, équivalente à celle employée dans tous les pays où la moisson n'est pas faite à la main, ce qui diminue sérieusement l'intérêt du tallage.

## Nouveaux travaux d'hybridation

De nombreuses et nouvelles hybridations ont été pratiquées pendant la période de la floraison.

Une nouvelle technique hindoue (1) a été expérimentée, puis adoptée par M. Magne, généticiste de l'O. R. S. O. M. Cette technique consiste à tremper les panicules à hybrider dans de l'eau portée à une température de 43 et 44° pendant dix minutes. Cette opération détruit la vitalité des grains de pollen, tout en respectant le gynécée.

Les fleurs sont immergées entre 9 et 10 heures du matin, juste avant l'anthèse ou l'ouverture des enveloppes florales. Lorsqu'on les retire de l'eau, elles s'ouvrent naturellement, ce qui permet l'opération consécutive de la pollinisation.

Les croisements réalisés ont toujours pour objectif essentiel d'allier les qualités de rendement des variétés actuellement multipliées (Sikasso B et H, Bentoubala, Dissi, Sornavari) aux qualités de grain que possèdent certaines variétés de la collection, telles que les riz Java, Trinidad, Nira, etc...

Les renseignements recueillis à ce jour indiquent que plus de la moitié des croisements opérés sont réussis techniquement et physiologiquement.

## EXPÉRIMENTATION SUR LA FUMURE MINÉRALE ET ORGANIQUE EN RIZICULTURE SUR LES TERRES DU DELTA CENTRAL NIGÉRIEN

### *BUTS ET PRINCIPES DES ESSAIS ENTREPRIS*

Ces essais ont pour but de mettre au point une formule d'engrais économique en culture rizicole. Il s'agit de préciser à la fois la dose d'engrais rentable et la meilleure fumure d'équilibre.

Le commerce et l'industrie des engrais mettent à la disposition des associations agricoles des terres irriguées plusieurs types d'engrais : on voudrait savoir quels sont ceux que le cultivateur a intérêt à employer et en quelles proportions, sans compromettre les réserves du sol qui constituent la fertilité.

Problème évidemment complexe à l'extrême car les solutions sont essentiellement contingentes et dépendent de nombreux facteurs variables à l'intérieur de la région considérée :

fertilité propre ou naturelle des terres,
structure physique naturelle ou artificielle, etc.

La question est encore non seulement technique, mais économique. Il faut que l'utilisation des engrais du commerce se traduise par la réalisation d'un bénéfice net.

Ce principe d'économie a justement conduit à expérimenter plus spécialement un engrais, dont il existe des gisements très importants au Soudan même, à 80 km du Niger, au nord de Bourem : **les phosphates naturels tricalciques de Tamaguillel.**

Avant 1945, une documentation de valeur inégale sur ces essais de fumure minérale est trouvée dans les rapports techniques annuels successifs du Service des recherches de l'Office du Niger.

A partir de cette date, l'utilisation d'un dispositif expérimental plus rigoureux et l'analyse statistique des résultats confèrent une valeur scientifique aux conclusions obtenues.

En 1948, la présence d'un spécialiste de la science des sols au Service des Recherches de l'Office du Niger permet l'étude des divers rouages de cause à effet, qui, à partir d'un facteur de rendement expérimenté, donnent l'explication d'un résultat global enregistré par la récolte (2).

(1) Technique de Badami (V. R.) and Ramiah (K.). — The artificial hybridation of rice. *The agricultural. jal. of India*, XXII, part I, 1927 (jan.), p. 17-22.

(2) Toutes les analyses de sol et de végétal présentées dans cette note ont été faites au laboratoire de Segou par M. Dabin, chargé de Recherches à l'O. R. S. O. M.

## A. — LE MILIEU

### 1° Les terres

*Caractéristiques générales*

Les sols rizicoles du Delta central actuellement exploités sont définis essentiellement par leur position géographique dans le bassin du Niger et par leur mode de formation. Ils sont constitués par des alluvions modernes charriées par le Niger, faiblement mélangées avec des destructions d'anciens sols autochtones, complétées par des dépôts éoliens d'importance relativement réduite dans le Delta proprement dit. L'épaisseur des dépôts est considérable et dépasse toujours plusieurs mètres.

Terres et roche-mère forment un tout de nature homogène, les sols n'ayant pas été formés sur place et n'ayant pas encore subi, de la part du climat et de la végétation, de profondes modifications.

L'analyse physico-chimique des terres à mettre en valeur révèle des terres limoneuses ou limono-argileuses, peu perméables, médiocrement pourvues en humus sauf dans les parties encore soumises à la crue ou dans les dépressions dans lesquelles l'humidité périodique apportée par la crue ou les pluies permet le développement saisonnier d'une végétation herbacée dense. Moyennement riches en potasse et en magnésie, comme la plupart des terres tropicales, elles sont déficientes en acide phosphorique. Leur réaction est neutre ou faiblement acide.

*Analyse mécanique des deux types de sols du champ d'essai de la Station de Kayo.*

Analyse mécanique (Moyenne de neuf prélèvements dans chaque type, pour 100)

| | Sable | Limon | Argile | pH |
|---|---|---|---|---|
| 1 ........................ | 56,1 | 13,2 | 28,8 | 6,4 |
| 2 ........................ | 40,4 | 14,8 | 39,5 | 6,4 |

Il s'agit du sable total. La proportion de sable fin varie de 60 à 70 %.

Analyse chimique (pour 1.000)

| | N total | $P_2O_5$ total | $P_2O_5$ assimilable | $K_2O$ total | Chaux échangeable mleq. pour 100 g. de terre |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 ............... | 0,6 | 0,3 | 0,012 | 0,28 | 3 |
| 2 ............... | 0,43 | 0,22 | 0,004 (traces) | 0,38 | 4 |

*Interprétation des résultats de l'analyse chimique*

Il convient de faire remarquer que la corrélation entre les résultats d'analyse au laboratoire et le comportement cultural n'a pas été rigoureusement établie pour chacune des méthodes analytiques, particulièrement dans le cas des terres tropicales. De tels rapports lorsqu'ils sont constatés sont généralement imparfaits et ne sont valables que pour une catégorie bien limitée de sol, de climat et de plante.

Nous verrons précisément que des expériences sur les engrais phosphatés exécutées à la Station de Kayo dans un champ d'essai notoirement déficient, à l'analyse chimique, en acide phosphorique, concluent à une indifférence de la récolte de Riz à l'égard des fumures phosphatées.



Cliché Office du Niger

FIG. 6. — Rizières au moment de la récolte.

### *Hétérogénéité du sol d'expérience*

D'une façon générale ces sols d'alluvions sont très hétérogènes.

EXEMPLE : L'analyse mécanique donne une moyenne de 28,8 pour l'argile dans le type nº 1. Ce chiffre est la moyenne de pourcentages d'argile compris entre 19,8 et 39,4.

A cette hétérogénéité de composition s'ajoute une hétérogénéité du relief, particulièrement gênante pour l'expérimentateur sur des sols non planés artificiellement. Il s'agit d'une micro-hétérogénéité désordonnée de constitution et de relief, par tache, bien spéciale aux régions tropicales et affectant des surfaces exiguës. Dans un même type de sol, il s'avère impossible de relever un gradient régulier de fertilité dans un sens ou dans un autre.

C'est la conséquence d'un alluvionnement diffus, puis d'une érosion en nappe avec entraînement d'éléments fins, de colloïdes et de principes fertilisants, qui a joué entre des points hauts et des dépressions extrêmement rapprochées, sur une surface à relief du détail très tourmenté.

## 2º Le climat.

La Station de Kayo sise dans la province du Macina sur le parallèle 13º54′ représente avec son indice pluviométrique de 604,5 mm (moyenne de quatorze années de relevés) un climat de type soudano-sahélien caractérisé par une longue saison sèche et un court hivernage.

CLIMATOLOGIE MOYENNE DES QUATRE ANNÉES D'ESSAIS DANS LES CHAMPS A KAYO (1945-1946-1947-1948)

| | Jan. | Fév. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pluviométrie mm (Moyennes mensuelles) | | | | 12,9 | 17,7 | 60,5 | 152 | 199,7 | 139,3 | 15,1 | | |
| Température maxima | 30,3 | 36,2 | 38,3 | 40,2 | 42 | 41,1 | 35,9 | 32,2 | 32,9 | 34 | 31,5 | 30,1 |
| Température minima . | 11,6 | 14,3 | 16,8 | 21 | 24,6 | 23,7 | 22,6 | 22,8 | 23,2 | 24,2 | 17,7 | 14,1 |
| Humidité relative .... | 41,4 | 32,6 | 27,6 | 31,8 | 34,7 | 50 | 65 | 73,5 | 72,7 | 63,1 | 56,3 | 47 |

REMARQUE. — La pluviométrie, en riziculture irriguée, n'est pas un facteur essentiel de récolte, comme elle l'est pour une culture sèche ou même pour une culture irriguée dans laquelle la germination est assurée par les pluies (cotonnier).

## 3º Le facteur biotique.

Les insectes, les maladies cryptogamiques n'ont qu'une incidence négligeable sur la riziculture du Delta central nigérien. Le Riz est pratiquement indemne de toute maladie pendant la période de culture.

Les animaux déprédateurs : rats, canards et oies sauvages, qui causent des dégâts importants dans les rizières semées, n'apportent pas de perturbations notables dans les parcelles d'expérimentation où l'on pratique le repiquage.

# B. — LE MATÉRIEL VÉGÉTAL D'ESSAI

Tous les essais ont été réalisés avec une lignée sélectionnée à la Station de Kayo dans une variété culturale importée du Cercle de Sikasso, d'où le nom de cette lignée : **Sikasso B**.

C'est un Riz tardif (durée de végétation : 155 jours), rustique, tallant bien, parfaitement adapté aux conditions de culture locale et peu déhiscent.

Le rapport grain/paddy dépasse 70 %. Les rendements atteignent 4 tonnes de paddy à l'hectare et même davantage, en terre bien préparée et bien cultivée.

Le grain, plutôt petit, blanc, de forme ovale, résiste aux traitements mécaniques de l'usinage.

**Exportation d'éléments fertilisants par les récoltes**

Les teneurs en éléments fertilisants du paddy et de la paille de Riz, sont les suivantes.

Pour 100 de matière sèche (Sikasso B).

| | Paddy | Paille |
|---|---|---|
| N | 0,8 | 0,2 |
| $P_2O_5$ | 0,7 | 0,16 |
| $K_2O$ | 0,35 | 2 |

Il résulte qu'une récolte de 3 tonnes de paddy exporte avec ses 4 tonnes de paille approximativement par ha :

N 32 Kg
$P_2O_5$ 27 —
$K_2O$ 90 —

REMARQUE 1. — Une grande partie des pailles et des balles (balles = 30 % du paddy) retourne au sol, donc la majeure partie de la potasse.

REMARQUE 2. — Les eaux d'irrigation (12.000 $m^3$/ha) apportent en solution :

1,2 kg de $P_2O_5$ par hectare
6 — $K_2O$ —
2,4 — Ca —

## C. — DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Le dispositif expérimental adopté a été spécialement conçu pour donner le maximum de précision aux résultats obtenus et pour exprimer dans quelle mesure il est légitime d'imputer les différences de rendement enregistrées, non pas seulement au hasard et à l'hétérogénéité du sol, mais au traitement essayé.

Les détails de l'organisation (choix du terrain, principe et mode opératoire) et la conduite des essais (préparation du sol, plantation, entretien, récolte, battage et mesure des récoltes) sur le Riz à la Station de Kayo, ne sont pas développés dans cette note.

Il n'est indiqué ici que ce qui concourt à préciser et à expliquer les conclusions.

Les parcelles élémentaires ont 12 m² de superficie (8 × 1,5 m). La forme allongée a été adoptée pour pallier l'hétérogénéité diffuse et localisée des terres d'essais. Elles comportent cinq lignes de plants distantes les unes des autres de 0 m 30. Les plants sont repiqués tous les 30 cm sur chaque ligne. Aucune séparation n'est réservée entre les différentes parcelles élémentaires. Aussi seule la ligne médiane est retenue pour l'analyse qualitative ou quantitative de la récolte.

L'ensemble des parcelles élémentaires d'un même essai constitue une seule rizière entourée d'une diguette. Cet aménagement permet de réaliser une même épaisseur de lame d'eau dans toutes les parcelles élémentaires d'un même essai.

Les parcelles sont réparties au hasard à l'intérieur de blocs. Autant de blocs que de répétitions. On a adopté un minimum de huit répétitions. En général, le chiffre retenu est dix.

**Analyse des résultats**

On utilise la méthode d'analyse statistique de Fisher pour le calcul de la variance et de la plus petite différence significative.

**Façons culturales**

Toutes les parcelles d'un même essai sont soumises aux mêmes opérations culturales. Les façons préparatoires sont strictement répétées dans chaque parcelle, quel que soit le traitement ; par exemple, celles destinées à enfouir un engrais sont généralisées sur toutes les parcelles, même lorsque les parcelles ne comportent pas d'engrais.

Les façons culturales sont d'ailleurs limitées à la préparation du champ et à la mise en place de l'essai.

Avec le repiquage il n'y a pas de soin d'entretien à prévoir, notamment de désherbage.

Un dispositif de trop plein règle automatiquement un plan d'eau uniforme et constant jusqu'à la récolte à l'intérieur d'un essai.

## D. — FUMURES ÉTUDIÉES

On a négligé délibérément l'étude des fumiers de ferme ou des fumiers artificiels. Il n'y a plus rien à démontrer pour ces types de fumure, c'est essentiellement un problème de production et de préparation.

1° Engrais azotés :

*a*) Sulfate d'ammoniaque : 20 % d'N.
*b*) Cyanamide calcique : 19 % d'N.

2° Engrais phosphatés :

*a*) Phosphates naturels tricalciques du Maroc : 31 % de $P_2O_5$. Finesse 90 % au tamis 150.
*b*) Phosphates naturels tricalciques de Tamaguillel (Soudan), dont ci-dessous une analyse.

Résultats d'analyse (Laboratoire du Conservatoire des Arts et Métiers. Paris)

*Composition en poids %*

| | |
|---|---|
| Humidité | 1,43 |
| Eau de combinaison | 2,70 |
| Matières organiques | 0,20 |
| Anhydride carbonique | 2,65 |
| — phosphorique | 32,60 |
| — sulfurique | 0,45 |
| Chaux | 45,05 |
| Fluor | 1,65 |
| Sesquioxyde de fer | 6,45 |
| Alumine | 0,53 |
| Oxyde de manganèse ($Mn_3O_4$) | 1,60 |
| Magnésie | 0,80 |
| Soude | 0,51 |
| Potasse | 0,12 |
| Silice | 3,26 |
| | 100,00 |
| Teneur calculée en phosphate tricalcique % | 71,20 |

Les cubages estimatifs des gisements de Tamaguillel ont donné pour des couches facilement accessibles et exploitables : 20.000.000 de tonnes.

Finesse de mouture : 100 % au tamis : 4.900 trous au cm² :

*c*) Phosphates bicalciques : 38, 4 % de $P_2O_5$ soluble au citrate d'ammoniaque ;
*d*) Superphosphates : 18 % de $P_2O_5$ soluble au citrate ;
*c*) Scories de déphosphoration.

3° Engrais complet P. E. C. livré par la Société des Potasses d'Alsace.

N : 9,5 % (4,75 d'azote nitrique du nitrate de potasse et 4.75 d'azote ammoniacal du chlorhydrate d'ammonium.

$P_2O_5$ : 10 % d'acide phosphorique soluble au citrate, du phosphate bicalcique.

$K_2O$ : 19,5 (16 du nitrate de potasse et 3,5 du chlorure de potassium).

4° Engrais verts, constitués par du *Crotalaria retusa*. Légumineuse contenant 2 d'N total pour 100 de poids sec ou 0,71 pour 100 de poids frais.

Les engrais sont épandus au début des pluies avant le repiquage ; les engrais basiques tels que les phosphates naturels, en premier lieu.

## RÉSULTATS

### 1° Sulfate d'ammoniaque

#### A. — SAISON AGRICOLE 1945

Trois doses furent essayées dans trois essais différents : 200, 300 et 500 kg de sulfate à l'hectare.

Chaque essai comprend trois traitements plus un témoin :

la dose seule,
la dose avec un engrais binaire de complément,
l'engrais binaire de complément seul.

L'engrais binaire est :

phosphates naturels commerciaux du Maroc : 800 kg/ha.
chlorure de potassium (50 % de $K_2O$) : 200 kg/ha.

a) *Dose : 200 kg de sulfate d'ammoniaque à l'ha.*

Traitements : 1° : témoin.
2° : 200 kg sulfate à l'hectare.
3° : 200 kg sulfate + 800 kg phosphate + 200 kg KCl.
4° : 800 kg phosphate + 200 kg KCl (carence azotée).

| Traitements | Engrais en kg/ha | | | Dose globale en kg/ha | Eléments fertilisants pour 100 de la dose globale | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sulfate | Phosphates | Chlorure K | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| 1) témoin .......... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2) sulfate seul ...... | 200 | 0 | 0 | 200 | 20 | 0 | 0 |
| 3) engrais complet .. | 200 | 800 | 200 | 1.200 | 3,3 | 20 | 8,3 |
| 4) carence azotée .. | 0 | 800 | 200 | 1.000 | 0 | 24 | 10 |

**Résultats en pour 100 du témoin (récolte paddy)**

| Traitements | % |
|---|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 132 |
| 3 | 127 |
| 4 | 104 |

b) *Dose : 300 kg de sulfate d'ammoniaque à l'ha.*

| Nos des traitements | Engrais en kg/ha | | | Dose globale en kg/ha | Eléments fertilisants pour 100 de la dose | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sulf. | Phosph. | Chlorure K | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| 1) témoin.......... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2) sulfate seul...... | 300 | 0 | 0 | 300 | 20 | 0 | 0 |
| 3) engrais complet .. | 300 | 800 | 200 | 1.300 | 4,6 | 18 | 7,6 |
| 4) carence azotée .... | 0 | 800 | 200 | 1.000 | 0 | 24 | 10 |

**Résultats** (**pour 100 du témoin**)

| Traitements | % |
|---|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 140 |
| 3 | 137 |
| 4 | 102 |

c) *Dose : 500 kg de sulfate d'ammoniaque à l'ha.*

| Nos des traitements | Engrais en kg/ha | | | Dose globale en kg/ha | Eléments fertilisants pour 100 de la dose globale | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sulf. | Phosph. | Chlorure K | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| 1) témoin.......... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2) sulfate seul ...... | 500 | 0 | 0 | 500 | 20 | 0 | 0 |
| 3) engrais complet .. | 500 | 800 | 200 | 1.500 | 6,6 | 16 | 6,6 |
| 4) carence azotée.. | 0 | 800 | 200 | 1.000 | 0 | 24 | 10 |

**Résultats** (**pour 100 du témoin**)

| Traitements | % |
|---|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 183 |
| 3 | 172 |
| 4 | 105 |

Ces trois essais avec le sulfate d'ammoniaque sont tous très hautement significatifs à la probabilité : P = 0,01.

Dans les trois cas, le traitement avec le sulfate seul et le traitement engrais complet donnent un excédent de récolte significativement supérieur à la probabilité : P = 0,01, par rapport au témoin et par rapport à la fumure déséquilibrée sans azote.

Les différences, entre le témoin et la carence azotée d'une part et entre l'azote seul et l'engrais complet d'autre part, ne sont pas significatives même à P = 0,05.

D'une façon générale la précision de ce dispositif expérimental est relativement grande en riziculture. Dans les trois essais précédents la plus petite différence significative à : P = 0,05, est en % du témoin respectivement : 13, 11 et 16. Cette remarque est valable pour tous les essais exécutés à Kayo sur le Riz.

Nous noterons encore que tous les résultats obtenus dans une même saison agricole ou dans des années différentes sont rigoureusement cohérents entre eux.

Les anomalies inexplicables ou infirmant des conclusions antérieures seront pratiquement nulles. En dehors de valeur probante déduite de l'analyse statistique des résultats, cette parfaite cohérence de tous les résultats entre eux, confère aux conclusions une excellente valeur scientifique.

Avec ces trois premiers essais de fumure minérale entrepris sur la culture du Riz on note déjà :

1o Une grande efficacité du sulfate d'ammoniaque sur la récolte.

*a*) Augmentation de la récolte avec les trois doses de sulfate seul.

| Doses de sulfate kg/ha | Rendements kg paddy/ha | | Différence kg pad/ha | % d'augmentation p. r. au témoin |
|---|---|---|---|---|
| | Témoin | Parcelle traitée | | |
| 200 | 3.520 | 4.620 | 1.100 | 32 |
| 300 | 3.483 | 4.887 | 1.404 | 40 |
| 500 | 2.862 | 5.245 | 2.383 | 83 |

*b*) Augmentation de la récolte avec les trois doses de sulfate associées au même engrais binaire : 800 kg de phosphate du Maroc + 200 kg de chlorure de potassium.

| Doses de sulfate | Rendements kg/ha | | Différence | % d'augmentation p. r. au t. |
|---|---|---|---|---|
| | Engrais binaire seul | Engrais complet | | |
| 200 | 3.695 | 4.479 | 784 | 21 |
| 300 | 3.558 | 4.775 | 1.217 | 34 |
| 500 | 3.033 | 4.929 | 1.896 | 60 |

Dans chacun des deux cas l'augmentation est proportionnelle à la quantité de sulfate d'ammoniaque, dans les limites de l'essai : 200-500 kg/ha ;

2° On enregistre une indifférence de la récolte à une fumure phospho-potassique, qu'elle soit employée seule, ou qu'elle soit associée à du sulfate d'ammoniaque pour constituer un engrais complet.

De cette indifférence on peut déduire :

soit que la future phospho-potassique n'est pas utilisable par le riz, notamment que les phosphates naturels tricalciques ne sont pas assimilables par la plante ;

soit que les réserves phospho-potassiques des terres d'essais sont suffisantes pour une récolte atteignant 5.000 kg de paddy/ha en moyenne.

Des essais ultérieurs et principalement des investigations sur le sol et sur le Riz élucideront cette question.

*Essais d'arrière-fumure* (campagne 1946)

Les parcelles des essais précédants sur le sulfate d'ammoniaque ont été rigoureusement reconstituées pour observer l'effet résiduel éventuel en deuxième année de culture des fumures minérales épandues en 1945.

**Résultats. Récolte paddy exprimée en % du témoin.**

| Traitements 1945 | *a*) 200 kg sulfate | *b*) 300 kg sulfate | *c*) 500 kg sulfate |
|---|---|---|---|
| 1) témoin | 100 | 100 | 100 |
| 2) sulfate seul | 102 | 88 | 95 |
| 3) engrais complet | 102 | 86 | 100 |
| 4) carence azotée | 100 | 93 | 100 |

Conclusions : **1° L'effet favorable indiscutable du sulfate d'ammoniaque enregistré en 1945 ne se manifeste plus en arrière-fumure, en deuxième année de culture.**

**2° Pas plus en arrière-fumure qu'en première année de culture on ne décèle sur la récolte un effet quelconque de la fumure phospho-potassique.**

## B. — SAISON AGRICOLE 1946

Les premiers essais (1945), sur le sulfate d'ammoniaque ont montré la haute valeur fertilisante de cet engrais, dont l'efficacité sur le rendement est une fonction à peu près directe des doses essayées : 200-300-500 kg à l'hectare :

Le dispositif expérimental essayé :

petites parcelles élémentaires de 8 × 1,50 m. ;

répartition des traitements au hasard à l'intérieur des dix blocs qui constituent autant de répétitions, a donné d'emblée satisfaction. La parfaite signification des résultats obtenus l'a fait adopter définitivement pour les essais dans le champ sur le Riz.

L'essai sur le sulfate d'ammoniaque a été repris en 1946 en l'améliorant. En 1945, les trois doses essayées faisaient partie d'autant d'essais différents. Il n'était pas alors légitime de comparer entre elles directement les différentes doses expérimentées ou bien il fallait passer par l'intermédiaire des parcelles témoins sises dans des blocs distincts quoique voisins, ce qui prête quelque peu à discussion.

En 1946, les trois doses (200-300-500) sont étudiées dans un même essai.

Remarque. — Le phosphate naturel tricalcique du Maroc de la fumure de complément est remplacé par les phosphates naturels tricalciques locaux de Tamaguillel.

*Traitements*

Les huit traitements figurant dans un bloc sont :

T = témoin
S1 = 200 kg sulfate-ha
S2 = 300 » » »
S3 = 500 » » »
C = fumure de complément (P K)
C S 1 = S 1 + C
C S 2 = S 2 + C
C S 3 = S 3 + C
C = ( phosphates de Tamaguillel : 500 kg/ha
( chlorure de potassium : 200 »

| Traitements | Engrais en kg/ha | | | Dose globale en kg/ha | Eléments fertilisants pour 100 de la dose globale | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sulfate | Phosphates | Chlorure K | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| T | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S1 | 200 | 0 | 0 | 200 | 20 | 0 | 0 |
| S2 | 300 | 0 | 0 | 300 | 20 | 0 | 0 |
| S3 | 500 | 0 | 0 | 500 | 20 | 0 | 0 |
| C | 0 | 500 | 200 | 700 | 0 | 20 | 14 |
| CS1 | 200 | 500 | 200 | 900 | 4,4 | 16 | 11 |
| CS2 | 300 | 500 | 200 | 1.000 | 6 | 15 | 10 |
| CS3 | 500 | 500 | 200 | 1.200 | 8,3 | 12,5 | 8,3 |

**Résultats en % du témoin**

| Traitements | Paddy |
|---|---|
| T | 100 |
| S1 | 149 |
| S2 | 168 |
| S3 | 180 |
| C | 109 |
| CS1 | 142 |
| CS2 | 159 |
| CS3 | 179 |

L'essai est hautement significatif à la probabilité : 0,01.

On notera la faible grandeur de la plus petite différence significative.

En % du témoin : 6,7 à P. = 0,05
et : 8,7 à P. = 0,01

Elle donne une idée de la grande précision du dispositif expérimental adopté pour les essais dans les champs à la Station rizicole.

Conclusions : L'essai est nettement significatif. On retrouve avec une corrélation très étroite les résultats déjà obtenus en 1945 :

**1° Le sulfate d'ammoniaque est un engrais particulièrement efficace en riziculture et cela d'autant plus que la dose est plus forte.**

**2° Avec un engrais ternaire N. P. K. tout se passe comme si seul le sulfate d'ammoniaque agissait.**

Dans la comparaison T et C, c'est-à-dire témoin et fumure de complément phospho-potassique, on enregistre cette année une légère action de cette dernière, qui ne se manifeste d'ailleurs pas dans la comparaison : S1, S2, S3 d'une part et C S1, C S2, C S3 d'autre part.

$$\frac{S1 + S2 + S3}{3} = 165 \quad \frac{C\,S1 + C\,S2 + C\,S3}{3} = 160$$

## 2° Cyanamide calcique

Un autre engrais azoté est expérimenté en 1946 : la cyanamide calcique (19% d'N).

Dans l'essai précédent le sulfate d'ammoniaque est remplacé poids pour poids par la cyanamide calcique. Tout le reste est sans changement.

Les traitements, les doses d'engrais, les éléments fertilisants sont les mêmes que dans l'essai précédent.

**Résultats. Rendement paddy en % du témoin.**

| Traitements | % | |
|---|---|---|
| T | 100 | essai nettement significatif à la probabilité P = 0,01 |
| Cy1 | 128 | |
| Cy2 | 145 | |
| Cy3 | 152 | |
| C | 102 | |
| C Cy1 | 138 | |
| C Cy2 | 149 | |
| C Cy3 | 177 | |

Conclusions strictement identiques à celles obtenues avec le sulfate d'ammoniaque, avec toutefois, ici, un certain effet de la fumure phospho-potassique dans l'engrais complet comparé à la cyanamide seule.

La cyanamide est un engrais très efficace en riziculture. Son action semble toutefois légèrement inférieure à celle du sulfate d'ammoniaque.

Tableau comparatif des récoltes de paddy avec le sulfate et la cyanamide et % d'augmentation par rapport au témoin

| | Sulfate | | Cyanamide | |
|---|---|---|---|---|
| | kg/ha | % | kg/ha | % |
| Témoin | 3.260 | 100 | 3.410 | 100 |
| 200 kg/ha | 4.885 | 149 | 4.308 | 128 |
| 300 kg/ha | 5.550 | 168 | 4.977 | 145 |
| 500 kg/ha | 5.900 | 180 | 5.193 | 152 |
| Fumure phospho-potassique de complément | 3.581 | 109 | 3.508 | 102 |
| Fum. phosph. pot. + 200 kg/ha | 4.645 | 142 | 4.719 | 138 |
| Fum. phosph. pot. + 300 kg/ha | 5.225 | 159 | 5.095 | 149 |
| Fum. phosph. pot. + 500 kg/ha | 5.862 | 179 | 6.048 | 177 |

*Essais d'arrière-fumure* (sulfate d'ammoniaque et cyanamide calcique).

En 1947, comme en 1946 à l'égard des essais de sulfate d'ammoniaque, on a voulu observer, en deuxième année de culture, l'effet éventuel résiduaire des fumures minérales employées en 1946.

Les parcelles des deux essais précédents sur le sulfate d'ammoniaque et sur la cyanamide ont donc été rigoureusement reconstituées en 1947 et cultivées sans aucun apport d'éléments fertilisants.

**Résultats. Récolte paddy exprimée en % du témoin**

| Traitements | Sulfate d'ammoniaque | Cyanamide calcique |
|---|---|---|
| Témoin | 100 | 100 |
| 200 kg/ha | 115 | 92 |
| 300 » | 118 | 101 |
| 500 » | 109 | 100 |
| Fumure phospho. potassique de complément | 97 | 88 |
| Fumure phosph. pot. + 200 kg/ha | 104 | 99 |
| Fumure phosph. pot. + 300 kg/ha | 98 | 91 |
| Fumure phosph. pot. + 500 kg/ha | 100 | 97 |

Les conclusions sont conformes à celles déjà obtenues en 1946.

**1° En arrière-fumure on ne retrouve pas en riziculture l'effet favorable des engrais azotés enregistré sur la culture ayant bénéficié du traitement.**

**2° La fumure phospho-potassique ne donne pas de supplément de récolte notable, pas plus en arrière-fumure, qu'en première année de culture.**



Cliché Office du Niger

FIG. 7. — Battage du paddy. Batteuse « Frick » et tracteur « Vierzon ».

## C. ÉTUDE COMPARATIVE DE DIFFÉRENTS ENGRAIS AZOTÉS

(Saison 1949)

Différentes sources d'azote minéral sont étudiées comparativement.

Compte tenu des teneurs respectives en azote des différents engrais azotés expérimentés, la dose d'N total apportée à l'unité de surface dans tous les traitements est la même : *50 kg d'N total à l'ha.*

*Traitements* :

1° Témoin : rien.

2° Sulfate d'ammoniaque à 20 % d'N total : 250 kg/ha.

3° Ammonitrate à 20 % d'N : 250 kg/ha.

4° Nitrate de soude à 15,5 % d'N : 333 kg/ha.

5° Nitrate de potasse à 12,5 % d'N : 400 kg/ha.

6° Phosphate d'ammoniaque à 20 % d'N : 250 kg/ha.

| Traitements | Quantité d'engrais kg/ha | Eléments fertilisants apportés à l'ha/kg | | |
|---|---|---|---|---|
| | | N total | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| Témoin | | 0 | 0 | 0 |
| Sulfate d'$NH_3$ | 250 | 50 | 0 | 0 |
| Ammonitrate | 250 | 50 | 0 | 0 |
| Nitrate Na | 333 | 50 | 0 | 0 |
| Nitrate K | 400 | 50 | 0 | 176 |
| Phosphate d'$NH_3$ | 250 | 50 | 130 | 0 |

*Dispositif expérimental* : toujours le même : parcelles élémentaires de 8 × 1,5 m dispersées au hasard à l'intérieur de blocs. Dix blocs font donc dix répétitions.

**Résultats (pour 100 du témoin)**

témoin { 3.800 kg de paddy/ha. 11.200 kg de paille/ha.

| Traitements | Paddy | Paille |
|---|---|---|
| Témoin | 100 | 100 |
| Sulfate d'$NH_3$ | 144 | 152 |
| Ammonitrate | 128 | 139 |
| Nitrate Na | 128 | 128 |
| Nitrate K | 103 | 104 |
| Phosph. d'$NH_3$ | 149 | 161 |

L'essai est hautement significatif à la probabilité : 0,01.

Plus petite différence significative (% du témoin)

P (0,05) ........ Paddy : 10 %
P (0,01) ........ Paddy : 14 %

Conclusions : 1° L'engrais azoté simple le plus efficace est le sulfate d'ammoniaque.

2° L'azote nitrique des nitrates est moins bien utilisé que l'azote ammoniacal du sulfate et du phosphate.

3° La comparaison des résultats obtenus avec le sulfate d'une part et le phosphate d'$NH_3$ d'autre part, donne indiscutablement la priorité au sulfate d'ammoniaque.

Au départ de France le phosphate d'ammoniaque coûte 60 fr. le kg, le sulfate 20 fr., et la teneur en N total est la même.

Si les rizières ont besoin d'acide phosphorique on l'apportera sous forme de phosphate tricalcique naturel local à 31 % de $P_2O_5$.

4° La potasse du nitrate de potasse ne joue aucun rôle.

## 3° Les engrais phosphatés

*Les phosphates naturels tricalciques du Maroc*

### SAISON AGRICOLE 1945

Le dispositif expérimental est celui employé pour les essais sur les engrais azotés.
Trois doses furent essayées dans trois essais différents : 500, 800 et 1.200 kg/ha.

Trois traitements plus un témoin :

la dose seule,
la dose avec un engrais binaire de complément : N, K,
l'engrais binaire de complément seul.

L'engrais binaire est ici nitro-potassique :

sulfate d'ammoniaque : 300 kg/ha ;
chlorure de potassium : 200 kg/ha.

a) *500 kg. de phosphates.*

| N° des traitements | Engrais en kg/ha | | | Dose globale kg/ha | Eléments fertilisants pour 100 de la dose globale | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phosphates | Sulfate | Chlorure K | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| 1) Témoin .......... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2) Phosph. seuls ... | 500 | 0 | 0 | 500 | 0 | 30 | 0 |
| 3) Engrais complet .. | 500 | 300 | 200 | 1.000 | 6 | 15 | 10 |
| 4) Carence phosphatée | 0 | 300 | 200 | 500 | 12 | 0 | 20 |

**Résultats. Récolte paddy en pour 100 du témoin**

| Traitements | % |
|---|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 98 |
| 3 | 131 |
| 4 | 126 |

b) *800 kg. de phosphates.*

| N° des traitements | Engrais en kg/ha | | | Dose globale kg/ha | Eléments fertilisants pour 100 de la dose globale | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phosphates | Sulfate | Chlorure K | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| 1) Témoin .......... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2) Phosph. seuls ... | 800 | 0 | 0 | 800 | 0 | 30 | 0 |
| 3) Engrais complet .. | 800 | 300 | 200 | 1.300 | 4,6 | 18 | 7,6 |
| 4) Carence phosphatée | 0 | 300 | 200 | 500 | 12 | 0 | 20 |

**Résultats. Récolte paddy en pour 100 du témoin**

| Traitements | % |
|---|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 100 |
| 3 | 137 |
| 4 | 133 |

c) *dose 1.200 kg. de phosphates.*

| N° des traitements | Engrais en kg/ha | | | Dose globale kg/ha | Eléments fertilisants pour 100 de la dose globale | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phosphates | Sulfate | Chlorure K | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| 1) Témoin .......... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2) Phosph. seuls ... | 1.200 | 0 | 0 | 1.200 | 0 | 30 | 0 |
| 3) Engrais complet .. | 1.200 | 300 | 200 | 1.700 | 3,7 | 21 | 6 |
| 4) Carence phosphatée | 0 | 300 | 200 | 500 | 12 | 0 | 20 |

**Résultats. Récolte paddy en pour 100 du témoin**

| Traitements | % |
|---|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 97 |
| 3 | 146 |
| 5 | 146 |

Ces trois essais sur les phosphates naturels du Maroc sont tous très hautement significatifs à la probabilité : 0,01.

TABLEAU RÉCAPITULATIF

| Traitements | a) 500 kg phosphates | b) 800 kg phosphates | c) 1.200 kg phosphates |
|---|---|---|---|
| 1) Témoin | 100 | 100 | 100 |
| 2) Phosph. seuls | 98 | 100 | 97 |
| 3) Engrais complet | 131 | 137 | 146 |
| 4) Carence phosphatée | 126 | 133 | 146 |

Les rendements des parcelles témoins sont du même ordre de grandeur que ceux des parcelles traitées aux phosphates seuls, dans les trois essais.

Dans les trois essais également, les rendements des parcelles : engrais complet, sont du même ordre de grandeur que ceux des parcelles comportant la fumure de complément N K.

CONCLUSIONS : 1° **Les phosphates naturels tricalciques du Maroc, finement pulvérisés, n'ont, du moins en première année, aucune action sur les rendements en riz, même à des doses relativement élevées : 1.200 kg/ha. et même associés à une fumure de complément nitro-potassique.**

2° **La fumure de complément : 300 kg de sulfate d'ammoniaque, 200 kg de chlorure de potassium, a une action favorable très marquée.**

Nous savons d'après les essais sur le sulfate d'ammoniaque que cette action favorable est dûe à cet engrais ammoniacal.

*Essais d'arrière-fumure* (campagne 1946).

Comme pour les essais sur le sulfate d'ammoniaque, les parcelles des essais sur les phosphates, ont été soigneusement reconstituées pour déceler éventuellement, en deuxième année de culture, l'effet postérieur des phosphates épandus en 1945.

**Résultats. Récolte paddy exprimée en % du témoin**

| Traitements 1945 | a) 500 kg phosphates | b) 800 kg phosphates | c) 1.200 kg phosphates |
|---|---|---|---|
| 1) Témoin | 100 | 100 | 100 |
| 2) Phosph. seuls | 102 | 107 | 106 |
| 3) Engrais complet | 106 | 105 | 103 |
| 4) Carence phosphatée | 97 | 103 | 103 |

CONCLUSIONS : 1° Pas plus en arrière-fumure qu'en première année de culture, on ne décèle sur la récolte un effet significatif des phosphates naturels employés seuls ou associés à un engrais binaire de complément N K.

2° Là encore on ne retrouve pas, en arrière-fumure, dans les traitements N K et N P K, l'effet favorable du sulfate d'ammoniaque, ce qui confirme les essais parallèles sur le sulfate.

*Essais d'arrière-fumure* (troisième année de culture ; campagne 1947)

L'expérimentateur a voulu continuer les observations une année de plus, en ajoutant de nouveau, en 1947, la fumure de complément N K aux deux traitements 1945 suivants :

3° engrais complet ;

4° carence phosphatée.

La fumure de complément N K est toujours carencée en phosphates :

Sulf. d'ammoniaque .......... 300 kg/ha
Chlorure de K .......... 200 —

**Résultats. Récolte paddy exprimée en % du témoin**

| Traitements 1945 et 1947 | a) 500 kg phosphates | b) 800 kg phosphates | c) 1.200 kg phosphates |
|---|---|---|---|
| 1) témoin .......................... | 100 | 100 | 100 |
| 2) phosphates seuls épandus en 1945 ...... | 102 | 100 | 103 |
| 3) engrais complet 1945 + fumure de complément (N K) 1947 ................ | 122 | 124 | 146 |
| 4) fumure de complément (N K) 1945, répétée en 1947 .......................... | 127 | 137 | 137 |

Les différences entre 3) et 4) pour les trois doses ne sont pas significatives, alors que toutes les différences entre 3) et 4) d'une part et 1) et 2) d'autre part, le sont.

Conclusions : Pas plus qu'en première année de culture, on ne décèle en arrière-fumure (deuxième et troisième année) un effet favorable des phosphates employés seuls ou associés à un engrais de complément binaire N K.

Remarque. — Les parcelles d'essais n'ont pas reçu d'autres éléments fertilisants que ceux contenus dans les traitements. Or, après trois années de culture consécutives on ne constate pas un signe d'épuisement de la richesse des terres en acide phosphorique utilisable si l'on en juge par l'inefficacité des phosphates naturels épandus.

Les parcelles 4) dans les trois essais ont exporté, en moyenne pour les huit répétitions, les récoltes de paddy suivantes en kg/ha.

| | 1945 | 1946 | 1947 | Moyenne des trois années |
|---|---|---|---|---|
| Récoltes parcelles 4) kg/ha .... | 938 | 3.225 | 4.112 | 4.091 |

Elles ont reçu : en 1945, la fumure de complément N K.
en 1947 — — N K.
Elles n'ont pas reçu de fumure phosphatée.
Les parcelles 3) ont reçu : en 1945, N P K
en 1947, N K.

| | 1945 | 1946 | 1947 | Moyenne des trois années |
|---|---|---|---|---|
| Récoltes parcelles 3) kg/ha .... | 5.059 | 3.348 | 4.008 | 4.138 |

Les parcelles ont reçu : 500, 800, 1.200 kg de phosphates naturels du Maroc en 1945. L'exportation, par hectare, d'acide phosphorique correspondant aux récoltes est pour les trois années :

Exportation de $P_2O_5$ en kg/ha (1)

| | Parcelles 4) | Parcelles 3) |
|---|---|---|
| Paddy ........................................ | 85 | 86 |
| Paille ........................................ | 24 | 24 |
| Total ........................................ | 109 | 110 |

Une grande partie de la paille n'a pas fait retour au sol.

(1) Teneur en $P_2O_5$ (paille = 0,2 %, paddy = 0,7 %).

Conclusions : En troisième année de culture, dans les terres contenant en moyenne 0,0075 °/₀₀ de $P_2O_5$ assimilable, sur 0,25 à 0,3 °/₀₀ de $P_2O_5$ total, avec une irrigation apportant dans 12.000 $m^3$/ha, 1,2 kg de $P_2O_5$ par an, on ne décèle pas un effet favorable sur le rendement de la part d'une fumure phosphatée constituée par des phosphates naturels tricalciques, malgré la notable exportation de $P_2O_5$ par les récoltes.

(*A suivre*).



# ESQUISSE AGRICOLE DE L'ILE MAURICE

par **R. COSTE**

Directeur des Services Agricoles à la Réunion

L'Ile Maurice, ancienne Ile de France, est située dans l'Océan Indien, par 20° de latitude S et 57°30′ de longitude E ; elle est distante de l'Ile de la Réunion, au N. O. de laquelle elle se trouve, d'environ 220 km. (voir schéma). Les dimensions extrêmes de l'Ile sont de 62 km pour sa longueur et de 46 km pour sa largeur ; sa superficie est de 1860 km carrés environ ; elle est un peu moins étendue que sa voisine qui compte 2152 km carrés. Elle est beaucoup plus peuplée que celle-ci avec près de 450.000 habitants (dont environ 300.000 Indiens) contre 240.000 à la Réunion.

L'Ile Maurice, comme l'Ile de la Réunion, est d'origine plutonienne, mais son relief est totalement différent de celui de cette dernière qui est extrêmement accusé et tourmenté. L'Ile Maurice n'accuse qu'une légère convexité dans sa partie centrale et sud (alt. 400 à 600 m.) d'où se dégagent quelques massifs et pitons, dont l'altitude ne dépasse pas 800 m. Au nord s'étend une grande plaine sans relief bien marqué. De magnifiques plages de sable corallien ceinturent l'Ile sur la presque totalité de sa périphérie.

L'année climatique comprend deux grandes saisons : une saison chaude et pluvieuse (novembre à avril) et une saison fraîche (mai à octobre). La température moyenne annuelle sur le littoral est d'environ 23°-24° ; elle est inférieure à celle-ci de 3° à 4° sur les hauts plateaux (20° au Réduit). Un écart très sensible marque les deux saisons (au Réduit (alt. 500 m) la moyenne des six mois de saison chaude est de 23°5 contre 18°0 pour les six mois de saison fraîche). Les pluies sont abondantes pendant la saison chaude, particulièrement sur la côte Est qui reçoit l'alizé. « Rose-Belle », par exemple, au SE reçoit 3.000 ou 4.000 mm d'eau dans l'année. Par contre, la zone ouest, sous le vent, abritée par les montagnes, est moins arrosée : Port-Louis : 1.500 à 2.000 mm ; Beau bassin, Pamplemousse : 750 mm à 1.000 mm. La région centrale accuse la transition : Curepipe : 2.000 mm environ.

Les terres sont toutes d'origine volcanique, généralement profondes, mais de grandes superficies étaient originairement couvertes et truffées de roches plus ou moins volumineuses. On verra plus loin que le dérochage des terres a été et demeure une des préoccupations dominantes des agriculteurs.

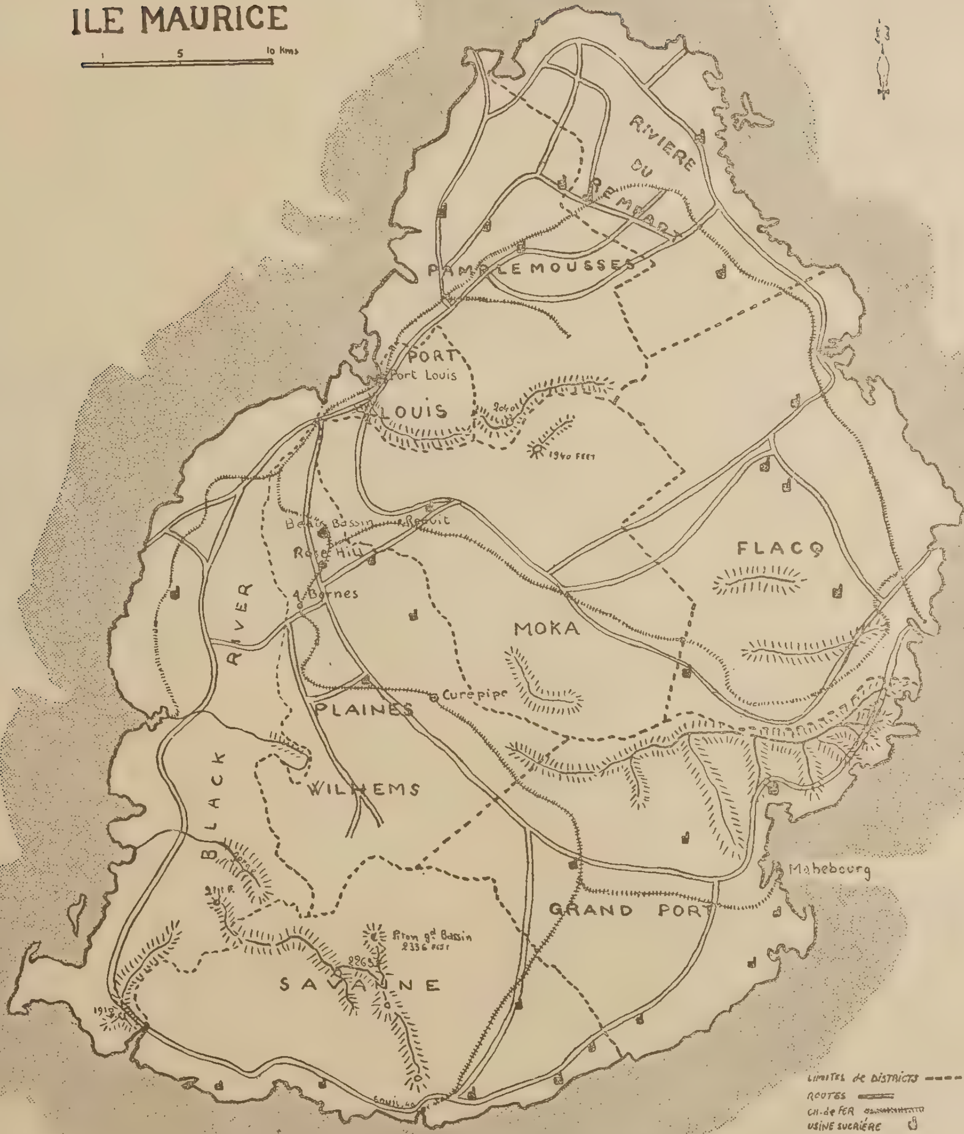
L'Ile est desservie par un double réseau ferré (à voie normale) et routier, ce dernier extrêmement dense. Les routes sont larges, bien tracées et, à quelques exceptions, bitumées. On se déplace ainsi avec beaucoup de facilité, sans fatigue et dans le moindre temps. Aucune comparaison ne peut être faite avec la Réunion où les communications sont difficiles, mais il faut bien admettre aussi que dans cette dernière les problèmes posés par la construction d'un réseau routier sont particulièrement ardus à résoudre en raison de l'âpreté du relief.

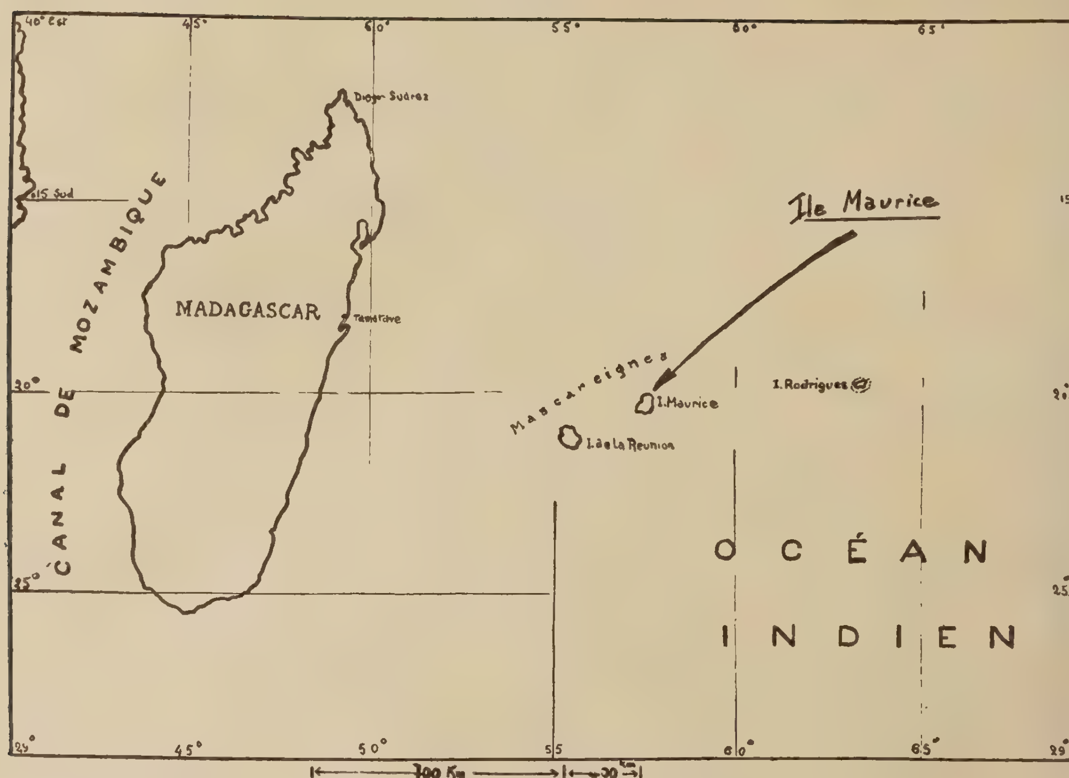
L'Ile Maurice apparaît comme un immense champ de Cannes, aux cultures ordonnées, bien entretenues, sillonnées de voies étroites, où circulent ce que les Mauritiens appellent des « tramways », (Decauvilles) et de chemins carrossables.

L'impression générale est que beaucoup d'ordre et de méthode ont été à la base de leur création et président à leur conduite. C'est pour l'agronome une vision agréable qui éveille chez lui un juste hommage envers ceux qui sont les auteurs d'une si belle œuvre.

Le *Year Book of Statistics* (1947) indiquait que la superficie des terres cultivées totalisait 165.000 acres, soit 66.000 ha. De nouvelles terres ayant été mises en culture depuis (Cannes, cultures vivrières), il est probable que la superficie totale cultivée dépasse maintenant largement 70.000 ha. Approximativement 35 % de la surface de l'Ile sont exploités.

La répartition des cultures était la suivante, en 1947, d'après le *Year Book of Statistics* :


ILE MAURICE
1 5 10 Kms
RIVIERE DU REMPART
PAMPLEMOUSSES
PORT LOUIS
Port Louis
1940 FEET
Beau Bassin
Rose Hill
4 Bornes
FLACQ
MOKA
BLACK RIVER
Curepipe
PLAINES WILHEMS
Mahebourg
GRAND PORT
Piton gd Bassin 2336 FEET
SAVANNE
LIMITES de DISTRICTS
ROUTES
CH. de FER
USINE SUCRIÈRE




SITUATION DE L'ILE MAURICE / MADAGASCAR ET LA REUNION DANS L'OCEAN INDIEN

| | |
|---|---|
| Canne à sucre | 62.300 ha |
| Aloès (1) | 250 » |
| Théier | 800 » |
| Tabac | 250 » |
| Maïs | 1.550 » |
| Manioc | 300 » |
| Riz | 750 » |
| Pommes de terre | 300 » |
| Arachides | 100 » |
| Patates | 200 » |
| Légumes et divers | 1.800 » |

Les Services officiels donnent les rendements suivants pour quelques cultures vivrières :

| | |
|---|---|
| Maïs | 1.300 kg-ha |
| Arachides | 900 » |
| Pommes de terre | 7.200 » |
| Riz de marais | 1.960 » |
| Riz de montagne | 1.200 » |

## LE DÉPARTEMENT DE L'AGRICULTURE

Le siège du **Département de l'Agriculture** est au Réduit, au Nord de Curepipe. C'est là que se trouvent également le Collège d'Agriculture et la Station Centrale de Recherches de la Canne.

(1) Indépendamment des plantations, environ 3.000 ha d'aloès (*Fourcraea gigantea*) subspontanés sont exploités (produit de cueillette).

L'organisation administrative du Département comprend les Divisions suivantes, placées sous l'autorité du Directeur (1) :

1. **Statistiques.**
2. **Agriculture générale.**
3. **Phytopathologie.**
4. **Entomologie agricole.**
5. **Technologie sucrière.**
6. **Chimie agricole.**
7. **Mutualité et coopération agricoles.**
8. **Médecine vétérinaire.**
9. **Recherches sucrières.**
10. **Bureau central du Sucre (« *Central Board* »).**
11. **Théier.**
12. **Tabac.**
13. **Service spécial de *Phytalus Smithii*.**



Cliché COSTE

Réduit. Bâtiment central du Département de l'Agriculture.



Cliche COSTE

Le Jardin des Pamplemousses. La pièce d'eau.

Le Directeur de l'Agriculture a également dans ses attributions les pécheries.

Le personnel comprend **une centaine de techniciens et spécialistes** formés, pour la quasi totalité (2), aux diverses disciplines relevant de l'agronomie, par le Collège d'Agriculture de l'Ile.

Le Département dispose de bibliothèques, laboratoires bien équipés, et, pour les essais, de plusieurs stations et champs d'expérience répartis dans l'Ile. Au passage, signalons le magnifique Jardin des Pamplemousses, ébauché par MAHÉ DE LA BOURDONNAIS, créé par l'éminent naturaliste POIVRE, de renommée mondiale, où se trouve le tombeau de PAUL et VIRGINIE, la Station de Berkley, à « Beau Bassin », etc...

Indépendamment des Services officiels la **Chambre d'Agriculture**, dont le siège est à Port-Louis, déploie une activité très importante qui aide et complète efficacement celle des services officiels. Elle dispose de services bien organisés, spécialisés dans les questions de documentation, statistiques, étude des prix de revient, étude des marchés, etc... Enfin les techniciens de l'industrie sont groupés dans une importante société dite **« des chimistes et techniciens des industries agricoles de Maurice »**. Ces deux organismes et les services du Département de l'Agriculture travaillent en étroite coopération ; sur eux repose l'économie agricole de l'Ile.

Le Département de l'Agriculture, en collaboration avec les organismes précités, publie une revue que tous les agronomes des pays chauds connaissent et apprécient **« La revue agricole de l'Ile Maurice »**. De son côté, la Chambre d'Agriculture fait paraître chaque année le compte rendu de ses travaux et des résultats qu'elle a obtenus.



Cliché COSTE

Le Jardin des Pamplemousses. La pièce d'eau.

(1) M. ALLAN, O. B. E.
(2) Seuls actuellement le Directeur et le Directeur-Adjoint sont originaires des Iles Britanniques.

## LA CULTURE DE LA CANNE ET L'INDUSTRIE DU SUCRE

La Canne, en 1949, occupe 66.700 ha. environ, soit 80 % de la superficie cultivée (**35 % de la superficie globale de l'Ile**). Si l'on excepte les dernières années de guerre, l'extension des cultures est en constante progression depuis 1930 ; celles-ci n'ont cependant pas encore atteint leur niveau des années postérieures à l'autre guerre, environ 80.000 ha (en 1919/1923), mais l'augmentation des rendements compense largement cette différence.

Une idée de l'importance des plantations est donnée par la répartition des terres à Cannes entre petits et gros planteurs d'une part, grands domaines sucriers, d'autre part (1947) :



Cliche COSTE

Département de l'Agriculture.
La nouvelle serre de quarantaine.



Cliché COSTE

Département de l'Agriculture. Station de Berkley.
La pépinière.

*a)* PETITS PLANTEURS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14.000 ha env. | 0 à 5 Arpents (1) ................. | 12.253 planteurs | |
| | 5 à 10 » ................. | 417 » | |
| | 10 à 20 » ................. | 307 » | |
| | 20 à 50 » ................. | 210 » | |
| | 50 à 100 » ................. | 114 » | |
| | | 13.301 | 13.301 |

*b)* MOYENS PLANTEURS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15.000 ha env. | 100 à 200 Arpents ............... | 49 planteurs | |
| | 200 à 500 » ............... | 41 » | |
| | 500 à 1.000 » ............... | 14 » | |
| | 1.000 à 2.000 » ............... | 5 » | |
| | | 109 » | 109 |

*c)* PROPRIÉTÉS SUCRIÈRES

| | | | |
|---|---|---|---|
| 31.000 ha env. | 1.000 à 2.000 Arpents ............... | 16 | |
| | 2.000 à 3.000 » ............... | 8 | |
| | 3.000 à 4.000 » ............... | 3 | |
| | 4.000 à 5.000 » ............... | 0 | |
| | 5.000 à 6.000 » ............... | 2 | |
| | | 29 | 29 |
| | Nombre total de plantations ......... | | 13.439 |

Ces chiffres sont un peu différents actuellement, en ce qui concerne notamment le nombre de petits propriétaires, qui s'élèverait à 14.560.

Les plantations d'une certaine importance prédominent largement avec 46.000 ha, soit les trois quarts de l'étendue totale, qui sont possédés par 138 planteurs seulement ; 13.300 petits planteurs se partagent les 14.000 ha restant, dont 12.250 possèdent moins de cinq arpents (2,11045 ha).

(1) 1 arpent = 1,043 acre = 0,42209 ha.

**Une variété couvre 90 % des superficies plantées**, la M-134-32 (POJ 2878 x D 109) à laquelle l'île doit, pour une large part, son actuelle prospérité. Cette canne est de croissance rapide, résistante aux cyclones et à la sécheresse ; elle ne donne son plein rendement qu'à la deuxième coupe. Les autres variétés occupent une place très réduite, telles la M-171-30 (5 %), la BH 10/12, etc...

La Station de Recherches a créé deux nouvelles variétés, qui semblent extrêmement intéressantes, dont on espère qu'elles marqueront une nouvelle étape de la production sucrière : la M-213-40 et la M-423-41 (M 134-32 x M 99-34).



Cliché COSTE

Epierrage au bulldozer à l'Ile Maurice. Alignement des pierres.

**Un travail d'épierrage considérable** a été fait. Les terres de l'Ile Maurice étaient, beaucoup plus encore qu'à la Réunion, couvertes et truffées de pierres et de blocs plus ou moins volumineux. **Plus de la moitié des terres cultivées ont été épierrées à la main**, faute de moyens mécaniques appropriés et l'on mesure vraiment toute l'importance de ce travail au volume des alignements ou des pyramides de pierraille rassemblée dans les champs de toutes les parties de l'Ile. Depuis la dernière guerre, des bulldozers sont en action sur diverses propriétés ; **des terrains, jusqu'ici réputés incultivables, sont récupérés.** Des sociétés se sont également constituées pour faire ce travail à façon. Le type de matériel le plus employé est le tracteur International à chenille, TD 18, d'une puissance à la barre de 70 CV, et le TD 14, de 54 CV. Le premier est employé lorsque les conditions de travail sont difficiles (gros blocs.) Des tracteurs TD 24, d'une puissance de 135 CV, sont attendus.



Cliché COSTE

Epierrage au bulldozer à l'Ile Maurice. Champ épierré.

Le bulldozer dégage rapidement le sol des pierres en surface ; l'extraction des roches semi-enterrées exige plus d'efforts mécaniques et une certaine habileté de la part du conducteur, mais on arrive parfaitement à sortir de terre des blocs de plusieurs tonnes. Si les difficultés sont trop grandes, on a recours à l'explosif.

Les roches enfouies moins volumineuses, sont extirpées avec le rooter, sorte de sous-soleuse d'un poids de 9 t. (utilisé aussi pour l'essouchage) dont les dents pénètrent à 45 cm de profondeur.

Dans les conditions extrêmes de difficultés on peut épierrer un hectare en cinq journées. Les entreprises demandent 500 Roupies par arpent (soit 35.000 fr CFA par hectare) ; le prix de revient est évidemment moins élevé pour les grandes exploitations qui travaillent avec leur matériel ; on cite le prix de 200 Roupies par arpent (15.000 fr CFA l'ha.).



Cliché COSTE

Epierrage au bulldozer. Le rooter.

On estime que **le dérochage mécanique permettra d'augmenter de 10 à 15 % la superficie plantée**, ce qui représente un gain de 7 à 10.000 ha, *soit 35 à 50.000 t. de sucre.*

Les terres sont, dans tous les grands domaines, labourées et billonnées, au tracteur. En début de pousse des cannes les interlignes sont entretenus avec des houes tractées mécaniquement ou avec la houe rotative (rotary hoe).

La fertilisation des terres repose depuis deux ans, pour une grande part, sur les résultats du **diagnostic foliaire** dont l'application à la canne est due aux travaux de M. P. HALAIS (1).



Cliché COSTE

Epierrage au bulldozer.



Cliché COSTE

Bulldozer en action (épierrage).

Des échantillons de feuilles sont prélevés à l'emporte-pièce dans des conditions bien déterminées de janvier à mai, et transmis au laboratoire spécialisé qui fonctionne à Curepipe, sous la direction de M. HALAIS. Ceux-ci sont analysés pour connaître les teneurs en N, $P_2O_5$ et $K_2O$. Ces analyses sont faites en grande série, ce qui permet de travailler en même temps sur un grand nombre d'échantillons. Les résultats sont confrontés avec les teneurs optima obtenus en champ d'expérience sur la même variété de Cannes. La comparaison de ceux-ci permet au spécialiste de fournir à l'exploitant des indications sur les éléments essentiels qui manquent au sol et, le cas échéant, de corriger la fertilisation.

En 1948/1949, le laboratoire a porté ses investigations sur quatre mille champs.

Les conclusions générales à tirer des premières années de fonctionnement de ce Service sont :

1° qu'on enregistre un peu partout une carence azotée ;

2° que les conditions de nutrition les plus satisfaisantes, proches de l'optimum, sont observées dans les grands domaines ;

3° que, d'une façon générale, les terres sont suffisamment pourvues d'éléments, $P_2O_5$ et $K_2O$ sur les grandes propriétés, tandis qu'il y a carence chez les petits planteurs.

Le Service est alimenté financièrement par le **Fonds de Réserve de l'Industrie Sucrière** (Sugar Industry Réserve Fund). L'Ile importe 25 à 30.000 t. d'engrais azotés (sulfate d'ammoniaque et nitrate de soude) par an, mais par suite des difficultés d'approvisionnement,



Cliché COSTE

Ile Maurice. Epierrage au bulldozer. Le bloc posé sur un autre donne une idée des possibilité de travail du bulldozer.

(1) Microdosages rapides de N, P et K par colorimétrie photoélectrique utilisés à Maurice pour le diagnostic foliaire de la Canne à Sucre, par P. HALAIS, in *Revue agricole de l'Ile Maurice*, 1948, n° 3, mai-juin, p. 100/112.

ces quantités sont inférieures de 20 à 30 % aux besoins. A noter une importation de quelques milliers de tonnes de guano phosphaté chaque année.

Un gros effort est fait pour amener les petits planteurs à utiliser l'engrais chimique. Les allocations en engrais étant insuffisantes, leur répartition est contrôlée par le Département de l'Agriculture.

La matière organique est apportée sous forme de fumier, compost, écumes, etc.

La culture est de plus en plus pratiquée sans assolement, c'est-à-dire sans interruption sur un même champ, **la Canne succédant à la Canne**. Ce système de culture donne de bons résultats, mais il n'est valable, bien entendu, qu'à la condition de fertiliser rationnellement.

La Canne est exploitée pendant six à huit ans, soit I V + 5 à 6 R ; quelquefois l'exploitation est poussée jusqu'au sixième rejet (soit sept coupes). On compte que la production du quatrième, cinquième et sixième rejet représente le tiers de la production globale.

Ainsi, la répartition des coupes donnait statistiquement sur les grands domaines, en 1948 :

| | |
|---|---|
| Jeunes Cannes | 12 % |
| Vierges | 17 % |
| 1re repousses | 18 % |
| 2e repousses | 18 % |
| 3e repousses | 11 % |
| 4e repousses | 8 % |
| 5e repousses | 9 % |
| 6e repousses | 7 % |
| | 100 % |

La fumure minérale annuelle est complétée, tous les deux ou trois ans, par un apport organique.

Une expérimentation sur grande échelle de **réjuvénation de sols épuisés** a été entreprise ces dernières années (depuis 1941) avec l'emploi, comme amendement, de basalte pulvérulent. Les basaltes sont broyés mécaniquement (Giratory crushers) en deux opérations successives nécessitant deux machines différentes, d'un rendement de 10 t. par jour. La poussière de basalte est épandue dans les terres à des doses expérimentales différentes : 25 t., 75 t., 225 t. à l'ha.

Les Cannes plantées sont normalement fertilisées. Les résultats des essais, sur « vierges » et « repousses » attestent que l'apport de basalte broyé augmente très sensiblement le rendement. Le prix de revient de cet apport basaltique est de Rs. 2, la tonne avec possibilité, en grande exploitation de l'abaisser à Rs. 1.50 (1).

Des conclusions définitives ne pourront être apportées avant encore quelques années sur l'intérêt de cette technique nouvelle. Mais dès à présent, cette intéressante initiative méritait d'être signalée (2).

**Le rendement moyen de l'île** (1948-1949 **est de 55 t.** à **l'ha** environ. Sur les grandes plantations la moyenne des rendements est beaucoup plus élevée, avoisinant 70 t. On cite un grand domaine sucrier, qui a récolté en 1948 **une moyenne de 95 t. sur 1400 ha.** (I V + 5 R). Par contre, chez les petits exploitants les rendements tombent à 30 t. de moyenne.

**Les prévisions pour 1949-50 portent sur une moyenne de rendements de 80 t. dans les propriétés d'usines, avec un chiffre moyen pour l'île voisin de 65 t. à l'ha.**

**La production de l'Ile atteint 415.000 t. de sucre lors de la dernière campagne 1949-50**. L'année précédente elle avait atteint 392.000 t., contre 347.000 en 1947 et 290.000 en 1946. Le chiffre record d'avant-guerre datait de 1938 avec 319 000 t.

**Les efforts tendent maintenant à atteindre 500.000 t. dans trois ou quatre ans,** en augmentant sensiblement l'étendue des plantations (ouverture de nouvelles exploitations dans le sud-ouest de

(1) La Roupie de l'Ile Maurice vaut 37,40 fr. C.F.A.

(2) O. D'Hotman de Villiers. — Réjuvénation des sols épuisés des régions humides, in *Revue Agricole de l'Ile Maurice*, 1948, juillet-août, p. 155-162.

O. D'Hotman de Villiers. — Sur d'autres résultats d'études relatives à la réjuvénation de nos sols épuisés des régions humides par incorporation de poussières basaltiques. *Rev. ag. de l'Ile Maurice*, 1949, mai-juin, p. 124-134.

Scaëtta (H.). — Sur la régénération des allites intertropicales. Principes nouveaux sur la reconstitution minérale des sols des pays chauds. *Comptes rendus Acad. sciences*, Paris, 1941 (17 mars), p. 445-7.

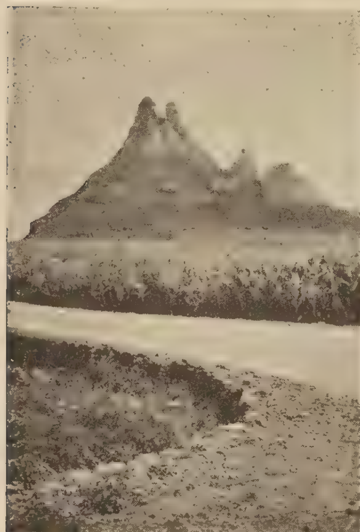
Scaëtta (H.). — Amendements à apporter aux sols tropicaux dégradés pour la régénération de la fertilité. *Comptes rendus Acad. sciences.* Paris, 1940 (19 mai), p. 869-70.

l'île, travaux de dérochage, etc.), par la création de nouvelles variétés et en perfectionnant encore les techniques culturales.

**Les prévisions pour 1950-1951 portent sur 440-450.000 t.** si les conditions climatiques sont favorables.

## ORGANISATION DE LA PRODUCTION : LE « CENTRAL BOARD »

Un profond mécontentement (à l'origine d'ailleurs des incidents de 1937) régnait avant-guerre chez les planteurs de l'Ile. Ceux-ci s'estimaient lésés par les usiniers de diverses façons (pesée des Cannes, injustice dans les paiements, entente entre usiniers pour l'achat des Cannes, etc...). Un comité de techniciens étudia les doléances des planteurs et ses recommandations furent utilisées pour l'élaboration d'une première Ordonnance, promulguée en 1939, destinée à normaliser les relations entre usiniers et planteurs. Une législation plus complète fut apportée par une nouvelle Ordonnance, promulguée le 12 septembre 1941, toujours en vigueur (avec quelques amendements apportés en 1943, 1944 et 1945).



Cliché COSTE

Paysage mauritien du Centre de l'Ile.

Cette Ordonnance prévoit :

I. — La constitution d'un **Bureau Central d'Arbitrage** (**« Central Board »**) dont les membres sont nommés par le Gouverneur, composé du Directeur du Département de l'Agriculture, Président, de deux représentants des usiniers et de quatre représentants des planteurs, dont deux pour les planteurs produisant plus de mille tonnes de Cannes et deux pour les planteurs produisant moins de mille tonnes.

**Le Bureau Central est chargé**, après consultation des Bureaux régionaux, d'**arbitrer et de régler toutes contestations ou différends survenant entre usiniers et planteurs**, relatifs notamment :

*a*) à la délimitation des périmètres d'approvisionnement des usines (factory area) ;

*b*) à la quantité de sucre, d'écumes et de mélasse, allouée aux planteurs ;

*c*) au coût du transport des Cannes à l'usine ;

*d*) à la pesée des Cannes.

Les décisions du Bureau sont sans appel.

Le « Central Board » est assisté par un Bureau permanent, actuellement composé d'un Secrétaire (Ingénieur de Sucreries) d'un Secrétaire-adjoint (chef-chimiste) et de sept chimistes avec l'habituel personnel subalterne administratif (commis, dactylographes, etc...). Un Inspecteur est chargé du contrôle des balances et des pesées.

Les services et laboratoires sont installés dans les bâtiments de la Direction de l'Agriculture, au Réduit.

II. — La constitution, dans chaque district de l'Ile (neuf) d'un Comité régional qui doit entendre et arbitrer en première instance tous différends entre usiniers et planteurs et s'efforcer de trouver un compromis ; en cas d'insuccès, le cas est soumis au « Central Board » dans un délai de deux semaines.

Les Comités régionaux sont composés d'un Président, de deux représentants des usiniers et de quatre représentants des planteurs, dont deux pour les petits planteurs (moins de mille tonnes de Cannes) et deux pour les gros planteurs (plus de mille tonnes). Le Président et les membres sont nommés chaque année par le Président du « Central Board ».

La mise en application de la réglementation prévue par l'Ordonnance de 1941, nécessita la mise en place de toute une organisation. Au nombre des dispositions qui furent prises citons au passage :

1° *Périmètres d'approvisionnement.* — Pour faire cesser toute concurrence d'approvisionnement entre usines, dont le résultat fut l'accroissement inutile des prix de revient malgré le marasme

du marché du Sucre ou, au contraire, éviter toute entente entre usiniers pour l'achat des Cannes, ceci au détriment des producteurs, la nécessité apparut de délimiter, pour chaque usine, une zone (factory area) en dehors de laquelle toute acquisition de Cannes serait interdite. Cette initiative avait pour avantage également de grouper les petits planteurs, par région, afin de pouvoir analyser et déterminer la richesse de leurs apports, de permettre aux usiniers de consentir des prêts sur récolte à leurs livranciers, sans trop de risques, d'établir le coût du transport des Cannes livrées aux balances situées à l'intérieur des périmètres, et enfin de contrôler les agissements des intermédiaires (middlemen) (1).

Pour la délimitation de chaque zone intervinrent des facteurs dont l'étude retint longuement l'attention du « Central Board » et des Bureaux régionaux Il fallait, en effet, tenir compte des conditions topographiques et géographiques des usines, de la situation des terres des planteurs, des droits acquis, etc.

Toutes contestations sont admises à ce sujet et il appartient au planteur qui s'estime désavantagé de demander à changer de zone ; le Board, après enquête, accepte ou rejette sa demande. Toute requête émanant des usiniers est étudiée selon la même procédure.

La délimitation des périmètres d'usines est tenue à jour par le Secrétariat du « Central Board » et rapportée sur des cartes tracées à grande échelle.

2° *Contrats avec l'usinier.* — L'Ordonnance oblige usiniers et planteurs à signer un contrat stipulant les conditions de livraison des Cannes, la ou les variétés, le lieu où les Cannes seront livrées et pesées, le coût du transport, la quantité de sucre à remettre au planteur pour chaque tonne de Cannes ou la somme lui revenant correspondant aux quantités livrées. En cas de désaccord sur cette dernière question du règlement, le contrat stipule que le nombre de kilos de sucre et de bas-produits est fixé par le Comité régional ou le « Central Board ».

Après la coupe, le Board, se basant sur les résultats d'analyse des Cannes, fixe la quantité de sucre à allouer au planteur.

Les contrats sont signés pour une période qui ne peut excéder cinq années (2).

3° *Contrôle des balances.* — Ce contrôle appartient au « Central Board ». Ses inspecteurs seuls ont qualité pour l'épreuve, la vérification, l'estampillage, le timbrage et la surveillance des balances à Cannes ainsi que le contrôle des pesées.

Avant chaque coupe les balances d'usines sont toutes vérifiées et au moyen de poids étalon, la précision de chacune d'elles est contrôlée. Ces opérations, si elles sont satisfaisantes, donnent lieu à la délivrance d'un certificat autorisant l'usine à utiliser telle balance pour l'achat des Cannes. Indépendamment de cette vérification, les Inspecteurs font des visites inopinées aux balances pendant la coupe et s'assurent, en procédant à des pesées de contrôle, que les poids enregistrés par le peseur sont bien exacts. En cas de désaccord le cas est du ressort judiciaire et passible d'une amende sévère (3).

4° *Variétés de Cannes.* — Le « Central Board » a interdit la culture de nombreuses variétés de cannes, pauvres en sucre (telles différentes variétés de Uba Marot) ; cette sélection du matériel végétal a permis une notable augmentation de la richesse moyenne et, par voie de conséquence, du rendement à l'usine.

5° *Analyse des Cannes.* — Un des objectifs essentiels de l'Ordonnance de 1941 était de faire cesser le mode traditionnel, mais suranné, d'achat des cannes au poids, sans tenir compte de leur richesse. D'après les termes de l'Ordonnance, le Central Board en fixant la quantité de sucre revenant à chaque planteur (ou sa contre-valeur) doit se baser sur le principe que les producteurs doivent recevoir, en moyenne, les deux tiers du sucre commercial extrait de leurs cannes livrées à l'usine. Le coût du transport (et du chargement en wagons ou camions) des cannes des balances aux usines est à la charge du planteur et calculé chaque année par le Board suivant les données fournies par toutes les usines.

Les Services techniques du Central Board ont dû mettre au point une méthode d'analyse

(1) On appelle « middlemen » les personnes qui achètent des Cannes aux petits planteurs et les revendent aux usiniers.

(2) Cinq mille deux cent trente trois en 1948.

(3) En 1948, cent soixante six balances furent vérifiées ; vingt-quatre d'entre elles d'un mauvais fonctionnement furent réparées.

indirecte, appropriée aux conditions locales, pour le dosage de la teneur en sucre des Cannes fournies journellement, parfois en quantités inférieures à cinq tonnes (1).

On notera que c'est le rendement moyen des cinq dernières années (y compris l'année en cours) qui compte pour l'établissement de la part annuelle du planteur. Cette méthode a été adoptée pour éviter de trop grands écarts d'une année à l'autre dans la quantité de sucre revenant aux planteurs. Elle n'a pas cependant été retenue d'une manière définitive et des discussions sont en cours pour savoir s'il ne serait pas préférable de ne tenir compte que de l'extraction de l'année en cours.

## LES SOUS-PRODUITS

Avant-guerre l'alcool fabriqué à partir des mélasses n'avait pour débouché que le marché local. Depuis la guerre, en raison de la rareté des grains sur les marchés anglais, l'alcool est utilisé, pour une grande partie, à la fabrication du gin. Cinquante mille hectos (sur une production de quatre-vingt-dix mille) ont, en 1948, été exportés.

Pour la campagne 1948-1949, l'utilisation de l'alcool a été la suivante :

| | |
|---|---|
| Rhum | 591.000 l. |
| Carburant | 2.850.000 l. |
| Alcool à brûler | 232.000 l. |
| Vinaigre | 4.500 l. |
| Pharmacie-Parfumerie | 8.500 l. |
| Alcool exporté | 5.008.000 l. |
| TOTAL | 8.694.000 l. |
| | (soit 8.527.000 l. à 100°). |

A noter que durant la dernière guerre a été créée par le Gouvernement, au Réduit, une fabrique de levures comestibles, à partir des levures de distillerie pour lutter contre les carences protéiques et l'avitaminose. Cette petite industrie fonctionne sous la direction du Département de l'Agriculture (Division de Technologie Sucrière) ; elle a livré aux hôpitaux, écoles, etc..., près de six millions de tablettes en 1947, deux millions cinq cent mille en 1948. Une préparation à base de son a été mise au point pour les animaux : près de 20.000 kg ont été livrés aux éleveurs.

## FONDS DE RÉSERVE DE L'INDUSTRIE SUCRIÈRE

Une ordonnance de 1948 prévoit la création de fonds de réserve sur les sucres. Trois fonds furent créés.

*a*) « Rehabilitation », destiné à renouveler et améliorer le matériel agricole et industriel.
*b*) « Stabilisation » des prix.
*c*) « Labour Welfare », destiné aux Services Sociaux des travailleurs.

Ces fonds sont alimentés au moyen d'un prélèvement sur le prix des sucres. Celui-ci a été en 1949 de 2/9 par cwt (2) soit, exprimé en notre monnaie 135 fr. CFA (3) par quintal. La répartition est la suivante :

*a*) « Réhabilitation », 1 par cwt (soit 50 fr. CFA par quintal).
*b*) « Stabilisation », 1/3 par cwt (soit 60 fr. CFA par quintal.
*c*) « Labour Welfare », 6 par cwt (soit 25 fr. par quintal).

## ASSURANCE OBLIGATOIRE CONTRE LES CYCLONES

Une Ordonnance de 1946 a créé un fonds d'Assurance contre cyclones et sécheresses, administré et contrôlé par un Comité d'Administration composé de six membres nommés par le Gouverneur : trois fonctionnaires, un représentant des usiniers, un représentant des gros planteurs et un représentant des petits planteurs.

(1) Voir l'étude de MM. AVICE et STAUD, publiée dans la *Revue agricole de l'Ile Maurice*, 1942, n° 6.
(2) Cwt ou « hundredweight » : quintal anglais de 50,800 kg.
(3) Parité actuelle du C.F.A. 2 fr. métro = 1 fr. C.F.A.

Le fonds est alimenté par une prime annuelle que tout producteur de Cannes est tenu de payer, dont le taux est fixé à 4,5 % de la valeur de la quantité moyenne de sucre lui revenant durant les trois dernières années normales.

Le taux de 4,5 % a été fixé d'après les données statistiques ci-après :

*a*) la moyenne de réduction sur récolte occasionnée par un cyclone est de 12 % (WALTER et KŒNIG) ;

*b*) la moyenne annuelle de réduction occasionnée par les cyclones est de 3 % (WALTER et KŒNIG) ;

*c*) la moyenne annuelle de réduction occasionnée par les sécheresses est de 1,5 %.

**La moyenne de réduction due aux cyclones et aux sécheresses est donc de 4,5 %.**

**L'indemnisation des dommages est calculée sur la valeur que représente la réduction sur la production de sucre due à un cyclone ou à une sécheresse** ; cette réduction est basée sur la production moyenne des trois années normales ayant précédé le cyclone ou la sécheresse. Le montant de l'indemnité est établi d'après les prix obtenus par le Syndicat des Sucres l'année du cyclone (ou de sécheresse), déduction faite du coût de la coupe, des frais de chargement et de transport du tonnage de « Cannes déficitaires ». Le fonds verse 95 % de la valeur de la récolte perdue, 5 % étant à la charge du producteur.

Un modificatif a été apporté, en 1948, à l'Ordonnance de 1946. Celui-ci prévoit qu'une année pourra être décrétée « année de cyclone » ou « année de sécheresse » pour une ou plusieurs régions spécifiées de l'Ile, à l'exclusion des autres, ce qui permet l'examen de cas individuels.

La prime d'assurance de 4,5 % a été jusqu'à présent payée collectivement par le Syndicat des Sucres, pour le compte de chaque producteur, par un prélèvement sur le fonds, dit de stabilisation.

Une nouvelle Ordonnance, du 7 septembre 1949, a prévu le versement en fonds de réserve des intérêts et remboursements de prêts consentis par le Gouvernement de l'Ile Maurice à l'industrie sucrière.

Depuis la création de l'Assurance contre les cyclones, en 1947, aucun de ces météores n'a atteint l'Ile Maurice.

## FONDS DE MÉCANISATION DES PLANTEURS DE CANNES

La Chambre d'Agriculture a récemment suggéré au Gouvernement de créer un quatrième fonds, constitué au moyen d'un prélèvement sur le prix des sucres, au bénéfice des petits planteurs de cannes. Les sommes retenues seraient affectées à **un fonds de mécanisation agricole** destiné à l'achat du matériel lourd, trop onéreux pour les moyens et petits planteurs. Celui-ci, tracteurs, charrues, etc., etc... serait loué à un prix qui couvrirait juste les frais de l'entreprise. Un Comité de gestion serait institué.

## FRAIS DE PRODUCTION

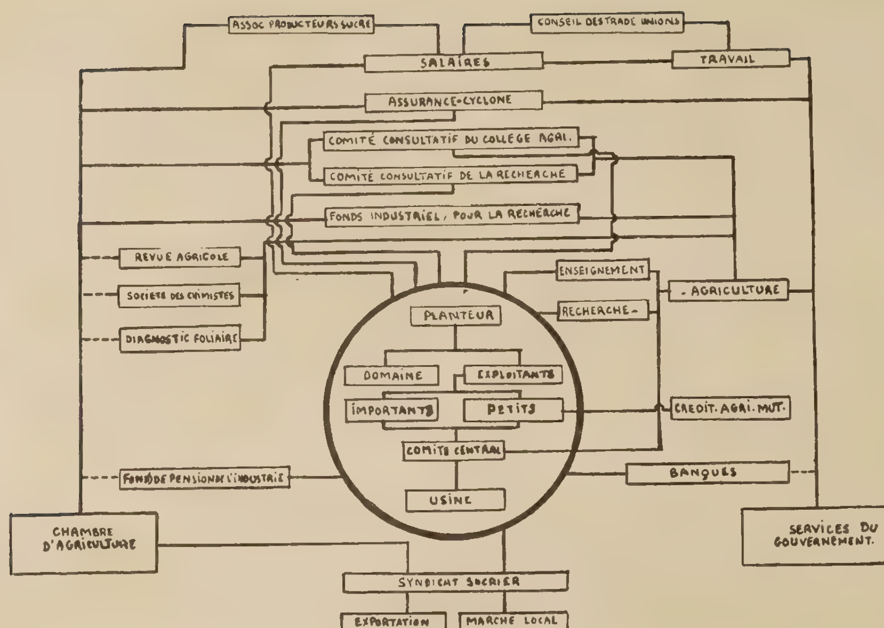
La chambre d'Agriculture de l'Ile Maurice a réuni une quantité considérable de renseignements statistiques sur les coûts de production, émanant des planteurs, des usiniers, etc... Ceux-ci, rigoureusement tenus à jour, permettent d'étudier chaque année les conditions économiques de production et de faire des comparaisons extrêmement intéressantes et profitables avec les années écoulées et également avec les données communiquées par d'autres pays producteurs.

Les renseignements les plus intéressants sont publiés en annexe au rapport annuel de la Chambre d'Agriculture.

Les frais de production des Cannes étaient estimés pour la campagne 1946-1947, à Rs. 19.20, soit 825 fr. CFA la tonne environ (1). On relève les pourcentages suivant de dépenses :

| | |
|---|---|
| Epierrage | 1,78 % |
| Fertilisation | 18,38 % |
| Sarclages | 16,40 % |
| Coupe | 6,69 % |
| Chargement | 2,97 % |
| Lutte contre les parasites | 0,20 % |

(1) En 1947, le taux de la Roupie était de 42,80 fr. C.F.A.




*d'après "Sugar in Mauritius" Publication de La Mauritius Chamber of Agricul. Port-Louis*

Quant aux frais de fabrication du sucre (y compris le transport au Port) ils auraient été pour la même campagne de Rs. 59.43 la tonne (soit 255 fr. CAF). 1 hl. d'alcool serait en 1946 revenu à Rs. 25.99 (soit 110 fr. CFA).

La structure et l'articulation des divers éléments qui concourent à la production du Sucre sont indiqués dans l'organigramme ci-contre.

## L'INDUSTRIE SUCRIÈRE

Les Cannes sont transportées aux usines par Decauvilles et camions : un tonnage infime, qui s'amenuise chaque année, est véhiculé par charrettes à bœuf. A noter que dans celles-ci les cannes sont couchées dans la caisse (et non disposées verticalement comme à la Réunion) et rapidement déchargées, grâce aux élingues placées sous le chargement. L'usage de camions (tracteurs et remorques) tend à se généraliser.



Cliché Coste

Locomotrice Diesel pour le transport des cannes.

On a vu plus haut que le « Central Board » effectuait une péréquation générale des frais de transport pour établir un certain équilibre entre les producteurs plus ou moins éloignés d'une usine. Le prix de revient moyen du transport des Cannes, du champ à l'usine, s'élevait, en 1949, à deux Roupies la tonne, soit 75 fr. CFA.

Vingt-neuf usines sucrières ont fonctionné durant la dernière campagne ; elles ont traité 3.170.000 tonnes de Cannes. La concentration des usines se poursuit. En 1863, l'Ile comptait 303 usines chiffre optima. Le nombre était inférieur à 100 en 1900 et il n'a pas cessé

de décroître ; 56 en 1918, 43 en 1928, 38 en 1937, 31 en 1946, 30 en 1947, 29 l'année dernière. Un certain nombre d'entr'elles sont encore appelées à disparaître.

Le plus fort tonnage de la campagne 1948 a été absorbé par l'usine de « Mon Désert » avec 187.000 t. La moyenne générale s'établit autour de 130.000 t. pour la même campagne.

Bon nombre d'usines sont équipées de deux « derricks », l'un déchargeant les « tramways », l'autre les véhicules automobiles et charrettes. **Aucune file d'attente devant les balances** ; la pesée et le déchargement s'effectuent rapidement.

L'approvisionnement des usines pour la campagne 1948-1949 s'est réparti ainsi :

| | |
|---|---|
| Propriétés d'usines | 1.662.000 t. |
| Planteurs | 1.508.000 t. |



Cliché COSTE

Ile Maurice. Usine sucrière. Déchargement des cannes.



Cliché COSTE

Ile Maurice. Usine sucrière (les « Derricks »).

Les usines sont, en général, bien installées ; on enregistre actuellement un gros effort de modernisation qui porte notamment sur l'électrification, les générateurs, la clarification et la filtration, etc. **La concentration des usines et l'accroissement de leur capacité de traitement auront par conséquence une diminution de la durée de la campagne, donc, une meilleure utilisation des Cannes au point de vue richesse.**

Le contrôle chimique fonctionne rigoureusement partout. En fin de coupe le Service de Technologie Sucrière du Département de l'Agriculture établit, par compilation, un relevé synoptique détaillé, par usine, des résultats de la campagne. La consultation de ce document est très instructive. On relève notamment en 1948 que la richesse des cannes a varié entre 13,10 et 16,02, avec une moyenne de 14,31 et que l'extraction a donné en moyenne, 12,42 % de sucre, le meilleur rendement ayant été obtenu par l'usine « Mon Loisir » avec 13,93 %. Pour l'ensemble de l'Ile les résultats de la campagne 1948 ont été les suivantes :

| | | |
|---|---|---|
| **1° Broyage** | | |
| Richesse de la Canne | 14,31 % | |
| Saccharose perdu dans la bagasse | 0,75 % | |
| | 13,56 % | 13,56 % |
| **2° Extraction** | | |
| Perte aux écumes | 0,123 % | |
| Perte à la mélasse et diverses | 1,217 % | |
| | 1,340 % | 1,34 % |
| Soit, saccharose total extrait | | 12,22 % |
| Sucre total extrait | | 12,42 % |

La capacité de broyage est en moyenne de 48,6 t. de cannes à l'heure, avec comme chiffre extrême, 73,2 t. (« Mon Trésor ») et 32,0 t. (« Trianon »).

Rappelons, au point de vue économique, que **l'Ile Maurice a produit en 1949, 415.000 t. de sucre**, représentant 96 % de la valeur totale des exportations de la colonie et 28 % de la production sucrière globale des territoires coloniaux britanniques.

## LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE L'« HERBE CONDÉ »

(*Cordia macrostachya* JACQ, REEW et SCHULT)

L'Ile Maurice nous offre un exemple saisissant des résultats, qu'on peut attendre de **la lutte biologique pour la destruction de certaines mauvaises herbes**, avec *Cordia macrostachya*, de la famille des Borraginacées, connue à Maurice sous le nom d'Herbe Condé.

Cette plante, dont des semences furent fortuitement introduites dans l'Ile, en 1890, avec un lot de boutures de cannes à sucre en provenance de la Guyane anglaise, s'est rapidement répandue dans toute l'Ile, envahissant champs et pâturages, causant à l'agriculture des pertes considérables. L'extension rapide de la plante est attribuée d'abord à des conditions climatiques favorables et à la présence d'agents de propagation des semences, mais aussi à l'absence d'ennemis naturels susceptibles de juguler son développement.

C'est pour cette raison que les spécialistes mauritiens décidèrent, en 1945, d'importer de la Trinidad des insectes parasites qui se nourrissent des feuilles de l'« Herbe Condé » (1).

Une campagne de quatre ans fut prévue pour conduire les recherches à Trinidad et à Maurice. La dépense fut estimée à environ Rs. 100.000 (soit 4.000.000 fr. CFA).

Deux espèces furent importées ; *Physonata alutacea* BOH (Cassididoe) et *Schematiza cordiae* BARB. (Galerucidoe) à un petit nombre d'exemplaires, mais leur multiplication et leur diffusion dans certains districts furent rapidement conduites.

Les résultats obtenus deux ans plus tard, en 1949, ont dépassé tous les espoirs. Les insectes, qui se sont parfaitement acclimatés, se nourrissent non seulement des feuilles de *Cordia*, mais ils s'attaquent aussi aux fleurs et aux fruits. En outre, il a été établi de façon concluante qu'ils se nourrissaient exclusivement avec l'Herbe Condé.

Les résultats de la lutte apparaissent nettement maintenant et très spectaculairement en certains endroits ; **des peuplements importants d'Herbe Condé, envahis par les insectes, sont entièrement dépouillés de leurs feuilles et en voie de disparition.**

Ce beau résultat honore le Département de l'Agriculture, et tout particulièrement la Division d'Entomologie Agricole.

## CULTURES SECONDAIRES

### Le Théier :

La culture du théier (hybride d'Assam) a débuté en 1917, mais ne s'est développée que depuis la dernière guerre. Elle occupe maintenant près de 2.000 arpents (870 ha) localisés sur les pentes Sud et S. W. de l'Ile. Il existe quatre grandes plantations, dotées chacune d'une usine de préparation, la plus importante et la mieux installée de celles-ci étant située à « Bois-Chéri ». Le thé de l'Ile Maurice est de qualité satisfaisante et certains grades sont, à ce point de vue, comparables aux thés de Ceylan.

La production des dernières années a atteint : 1933 : 14.700 Kg ; 1943 : 173.200 Kg ; 1946 : 214.900 Kg ; 1947 : 235.442 Kg ; 1948 : 277.800 Kg.

Le rendement moyen serait de l'ordre de 400 Kg à l'ha, rendement faible si on le compare à celui de Ceylan. On compte qu'il faut 2.500 g de feuilles pour obtenir 500 g de thé.

La consommation locale, estimée à 650 g. par tête d'habitant, absorbait, jusqu'à présent, la totalité de la production. L'augmentation de cette dernière pose le problème de la recherche de nouveaux débouchés. Les experts estiment que la consommation intérieure pourrait être accrue par une habile propagande et une amélioration de la qualité. Quant aux marchés extérieurs leur accès nécessiterait une diminution du coût de production, recherchée surtout par l'augmentation des rendements et le perfectionnement des méthodes.

Le Département de l'Agriculture comporte une Division du Théier, dirigée par un spécialiste.

### Plantes à fibres :

Depuis longtemps on utilise à l'Ile Maurice (comme à la Réunion) la fibre de *Fourcraea*, communément appelée « aloès » pour faire des cordages, des filets, etc.., dont une grande partie était exportée.

(1) J. R. WILLIAMS, A preliminary account of the project for the control of *Cordia macrostachya* (JACQ.) ROEW. et SCHULT. (Herbe Condé), in Mauritius. *Rev. Ag. Ile Maurice*, 1948, nº 5, p. 214-233.

En 1929, sur l'initiative des producteurs de fibres d'aloès, fut créée une usine à sacs. Celles-ci fut obligée de fermer quatre ans plus tard devant la concurrence des Indes et aussi par suite d'un manque de capitaux et de difficultés techniques de fabrication. En 1939, le Gouvernement local prit la direction de l'usine qui lui fut transférée en reconnaissance d'une créance hypothécaire ; de nouvelles machines furent commandées et l'usine reprit son activité en 1941. Elle n'a cessé de fonctionner depuis et **fournit à l'industrie sucrière près d'un million de sacs par an**, d'une contenance de 80 kg ce qui permet de loger 15 à 20 % de la production actuelle.

Le prix de cession des sacs locaux est fixé au même taux que le prix de revient des sacs importés. La marge bénéficiaire de cette opération permet actuellement à l'usine de constituer un fonds de réserve.

Les plantations de *Fourcraea* couvrent environ 250 ha dans la région de « Quatre-Bornes » (N. W. de Curepipe), mais il existe des peuplements naturels environnants, qui représentent environ 3.000 ha de *Fourcraea.*

Les plantations donnent 600 à 1.000 Kg de filasse à l'ha (35 Kg de feuilles vertes donnent 1 Kg de filasse).



Cliché COSTE

Ile Maurice. Rouissage de la fibre d'Aloès (*Fourcraea gigantea*).

Les feuilles sont livrées aux « raperies » (ateliers de défibrage) en paquet de 7 Kg environ. Le défibrage mécanique de cette fibre n'a pas encore été solutionné d'une façon très satisfaisante. Une nouvelle machine, expérimentée actuellement, permettrait de résoudre cette difficulté.

Outre les sacs, l'usine fabrique de la toile pour filtre-presses, de la toile pour les usines à thé, du fil fin à cordages, etc...

Le Gouvernement de la Colonie et les producteurs de fibres seraient favorables au développement de cette industrie locale, étant donné les difficultés de plus en plus grandes d'approvisionnement rencontrées aux Indes pour les sacs de jute.

**Tabac :**

L'Ile Maurice cultive une variété de tabac, dite « Amarello », importée du Sud-Afrique et du Brésil, probablement un hybride de Virginie.

Les plantations se trouvent surtout dans les parties N et NE de l'Ile ; elles couvrent environ 250 ha. La production est contingentée étant donné que celle-ci n'a d'autre débouché que la consommation locale.

Une grande partie du tabac mauricien, les trois quarts environ, est préparée au séchoir à air chaud (flue curing). Ce n'est d'ailleurs qu'avec cette méthode qu'on obtient la couleur claire, jaune limon ou orange clair, recherchée.

Les feuilles sont livrées au « Tobacco Government Warehouse » (Entrepôts de Tabac du Gouvernement), classées en manoques selon les standards édictés par le « Tobacco Board ». La couleur, les dimensions de la feuille, l'état du limbe et des nervures sont les critères habituels de la standardisation. Il existe 23 grades pour la « flue curing » et 17 pour « l'air curing ».

Le tabac est ensuite préparé dans les entrepôts et vendu aux fabriques de l'Ile. Celles-ci livrent aux consommateurs des cigarettes en boîtes métalliques, rondes, fermées sous vide (comme les cigarettes en provenance de l'Angleterre).

Le tabac mauricien n'est pas très apprécié en Angleterre, son parfum serait, parait-il, moins aromatique que celui du tabac anglais type.

Le « Tobacco Board » n'a cependant pas abandonné l'espoir d'exporter une partie de la production locale. La Station de Recherches sur le Tabac travaille activement (hybrides, fertilisation, lutte antiparasitaire, etc...) sous la direction d'un spécialiste, à rechercher la solution de ce problème.

L'Ile Maurice produit annuellement 350 à 400 tonnes de feuilles de tabac. Les tonnages récoltés ont été, en 1946-1947 de 345 t., en 1947-1948 de 411 t. et en 1948-1949 de 356 t.

Le rendement à l'ha est de 1.200 à 1.500 kg à l'ha (feuilles sèches).

## CULTURES VIVRIÈRES

Le problème des productions vivrières se pose à l'Ile Maurice avec au moins autant d'acuité qu'à l'Ile de la Réunion. Ceci résultant de ce que l'assolement, Cannes-cultures vivrières, fait de plus en plus place à la répétition Cannes sur Cannes et aussi à la suprématie donnée à cette culture dans toute l'Ile.

Cette question figure au premier rang des préoccupations du Gouvernement. Un bureau spécial a été créé en 1946 au Département de l'Agriculture, le « Food Production Board », pour l'étude des possibilités de l'extension et de l'amélioration des cultures alimentaires. Des subventions ont été accordées par le Gouvernement pour favoriser leur accroissement avec un résultat satisfaisant. Une enquête a été faite pour l'inventaire des terres fertiles incultes.

Proportionnellement à la Réunion, l'Ile Maurice importe beaucoup plus de produits alimentaires que cette dernière. Mais il est difficile de tirer une conclusion bien nette de cette constatation sur les ressources propres de ces deux îles, étant donné l'existence d'un sévère rationnement à la Réunion ces dernières années.

Quoi qu'il en soit, on retiendra que **l'extension des cultures vivrières pose à l'Ile Maurice des problèmes aussi difficiles à résoudre qu'à la Réunion,** et que le recours à l'importation s'impose dans une très large mesure, pour toutes deux.

## LE COLLÈGE D'AGRICULTURE

**Il est indéniable que c'est, en grande partie, à son Collège d'Agriculture que l'Ile Maurice doit sa prospérité agricole.** Les jeunes gens, anciens élèves de cet Etablissement, sont devenus Chefs de Services ou Spécialistes au Département de l'Agriculture, Ingénieurs, Chimistes, etc... dans les usines, Chefs ou Gérants d'exploitation, etc. **C'est bien grâce à la présence de ces techniciens, dont quelques-uns sont de grand mérite, que la mise en valeur de l'Ile a pu se développer rationnellement, selon les techniques les plus modernes.**

Le Collège d'Agriculture fut créé en 1923. Il est placé sous la haute autorité du Directeur du Département de l'Agriculture. Avant lui fonctionnait depuis longtemps une Ecole d'Agriculture à la Station Agronomique du Réduit.

Cet établissement est situé au Réduit. Il dispose, dans un vaste bâtiment, d'amphithéâtres, salles d'études et laboratoires. Le régime est l'externat.

Les élèves, au nombre de quinze par promotion, sont admis après concours du niveau du « London Matriculation » (Baccalauréat anglais). Un programme de réorganisation, qui doit entrer en vigueur en 1950, prévoit que les candidats devront obligatoirement être possesseurs de ce diplôme.



Cliché Coste

Ile Maurice. Le Collège d'Agriculture.

L'enseignement, à partir de 1950, portera sur quatre années d'études, la dernière étant une année de spécialisation dans une des branches suivantes : industrie sucrière, chimie agricole, botanique, entomologie, agriculture générale.

Le corps enseignant compte une quinzaine de professeurs, la plupart fonctionnaires du Département de l'Agriculture.

Les études sont sanctionnées par la délivrance d'un diplôme.

Les anciens élèves du Collège d'Agriculture occupent des situations dans toutes les parties du monde tropical, particulièrement

dans l'agriculture et l'industrie sucrière des pays que baigne l'Océan Indien, où s'étend avec eux la renommée de cet Etablissement.

* * *

*En terminant cet aperçu sur l'agriculture dans l'ancienne Ile de France, nous exprimons à* M. Allan, *Directeur du Département de l'Agriculture et à ses collaborateurs, à* M. Anthony, *Président de la Chambre d'Agriculture, ainsi qu'aux membres de cette Compagnie, et tout particulièrement* M. P. Hein, *notre grande reconnaissance pour l'accueil charmant et très cordial qu'ils ont réservé à la mission agricole réunionnaise.*

## BIBLIOGRAPHIE

Les éléments de cette note ont été réunis au cours d'un voyage d'études à l'Ile Maurice, grâce à l'obligeance du Département de l'Agriculture et de la Chambre d'Agriculture.

Ils ont été complétés par des renseignements, particulièrement d'ordre statistique, pris dans la *Revue Agricole de l'Ile Maurice* et dans les derniers rapports de la *Chambre d'Agriculture* (1947-48 et 1948-49).



# LES PRINCIPAUX INSECTES NUISIBLES ET LES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DES OLÉAGINEUX ALIMENTAIRES EN AFRIQUE NOIRE

par **A. MALLAMAIRE**

Les oléagineux alimentaires sont d'une importance capitale pour l'Afrique noire. En effet, la presque totalité de la ration en corps gras des autochtones provient du règne végétal, et de surcroît, une quantité très importante de matières grasses est exportée sous formes diverses (arachides en coque, arachides décortiquées, huile d'arachide, huile de palme, palmiste, coprah, beurre de karité, sésame).

Les cultures oléagineuses majeures sont constituées par l'arachide, le palmier à huile, le cocotier et le karité ; les cultures mineures par le sésame et la pastèque.

Il est donc intéressant de connaître les animaux et les principaux insectes nuisibles ainsi que les maladies cryptogamiques qui s'attaquent à ces productions. La présente note a comme but essentiel de donner un aperçu de ces questions qui revêtent pour l'ensemble de la production africaine une certaine importance.

## ARACHIDE

***Insectes :***

Les insectes qui sont nuisibles à l'arachide sur pied en Afrique noire ne sont pas des plus dangereux. Par contre, l'arachide en magasin est beaucoup plus menacée (notamment par la bruche).

En 1914, Azémard (2) * avait déjà consacré une courte étude à certains parasites de l'arachide au Sénégal.

Roubaud E. (29), Feytaud J. (7) et Chevalier A. (6) ont ensuite attiré l'attention sur les parasites les plus importants.

Péan M. (24,) Sagot R. et Bouffil F. (30) se sont particulièrement occupés de la bruche au Sénégal. Mallamaire A. (17) a publié le catalogue des parasites de l'arachide en Côte d'Ivoire, en Guinée et au Soudan. Enfin Risbec J. (28), a dressé un inventaire détaillé de tous les insectes qui sont nuisibles à l'arachide au Sénégal et au Soudan.

Au Sénégal, en particulier, où la culture de l'arachide est extrêmement importante, certaines Iules : *Peridontopyge spinosissima* Silvestri (Myriapodes), s'attaquent aux jeunes plantules dès la germination. Chez les Lépidoptères *Amsacta moloneyi* Drc. s'attaque aux feuilles dès les premières pluies de juillet, ainsi que *Diacrisia maculata* Wall. (= *Spilosoma investigatorum* Karsch), *Prodenia litura* Fab., *Chloridea armigera* Hb. (= *Heliothis obsoleta* Auct.) et *Laphygma exigua* Hb.

Le termite *Microtermes parvulus* Sjösted est un insecte très répandu dans les terrains sablonneux où il s'attaque aux tiges et aux gousses qu'il perfore.

Certains Acridiens peuvent aussi dévorer le feuillage soit qu'il s'agisse d'acridiens sédentaires comme *Pyrgomorpha Kraussii* U., *P. cognata* Kr., *Hieroglyphus daganensis* Kr.. *Trilophidia annulata* Wlk., *Acanthacris ruficornis* var. *citrina* Serv., soit qu'il s'agisse de larves de criquet pélerin (*Schistocerca gregaria* Försk.) comme cela s'est produit en 1943 et 1944, lors de l'importante invasion que l'Afrique Occidentale a subie.

Quelques Hémiptères-Hétéroptères comme *Anoplocnemis curvipes* Fab. et *Halticus minutus* Reut. s'attaquent aux feuilles et aux jeunes organes sans causer de trop grands dommages ainsi que quelques Curculionides du genre *Hadromerus*.

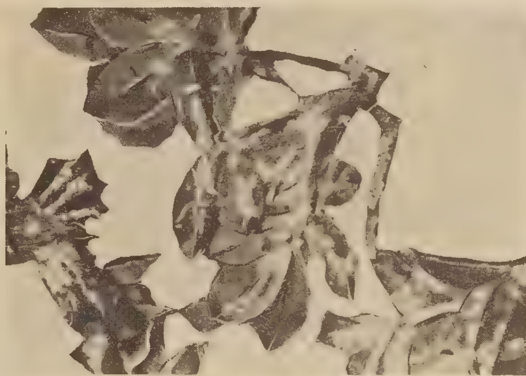
(*) Les chiffres entre parenthèses renvoient à la Bibliographie générale placée à la fin de l'article.

Parmi les Hémiptères-Homoptères, il a été signalé le parasitisme de quelques Coccides : *Ceronema africana* Macfie sur les organes épigés, *Pseudococcus bromeliae* Bouché, sur les organes hypogés au Sénégal et *Ferrisiana virgata* Ckll. en Côte d'Ivoire.

Parmi les Aphides, c'est le puceron *Aphis Laburni* Kalt. ( = *A. leguminosae* Theo.) qui est l'insecte le plus dangereux de l'arachide car il est l'agent vecteur de la mosaïque ou rosette, maladie à virus grave. Il est tenu en échec par certains Coccinellides (*Cydonia lunata* F.,



Fig. 1. — *Prodenia litura* F. (Gross. × 1,5).



Cliché Mallamaire

Fig. 2. — *Ferrisiana virgata* Ckll.

*Cydonia vicina* Muls., *Exochomus flavipes* Thunb., *Scymnus* spp,) ; quelques maladies cryptogamiques (*Empusa*, *Entomophtora*) jugulent son développement pendant les années humides. Par contre, durant les années sèches ou de pluies tardives, il est extrêmement abondant et se multiplie très rapidement Les poudrages à base de D. D. T., d'H. C. H. et de S.P. C. ont déjà donné des résultats intéressants ; il est surtout recommandé d'effectuer des semis précoces quand les premières pluies le permettent.

Parmi les Coléoptères, il faut citer chez les Scarabéides : *Anomala plebeja* Curt., *Schizonycha africana* Cast., *Adoretus umbrosus* F., *Crator cuniculus* Burm., dont les larves, sortes de petits vers blancs, peuvent se nourrir aux dépens des racines et provoquer des dégâts parfois considérables. Les adultes du Méloïde *De ecapotoma affinis* Billb. dévorent les pétales des fleurs aériennes sans cependant causer trop de dégâts.

L'arachide en magasin redoute les dégâts sérieux de nombreux parasites, notamment les chenilles des Lépidoptères : *Corcyra cephalonica* Staint. et d'*Ephestia cautella* Walk. Parmi les Coléoptères, c'est surtout le *Pachymoerus cassiae* Gyll. (= *P. accaciae* Gyll., Bruchidae), qui est le plus dangereux, car c'est le seul insecte qui puisse pénétrer facilement jusqu'aux graines en perforant la gousse. La femelle pond des œufs accolés à celle-ci, les larves percent la coque des fruits et dévorent les graines. Elles se nymphosent dans un cocon d'aspect parcheminé, où les adultes peuvent rester quelquefois longtemps avant de se libérer.

Dans les « seccos » et les magasins on redoute également les ravages d'autres insectes Coléoptères polyphages et cosmopolites tels que : *Tribolium confusum* Duv., *T. ferrugineum* F. *Homala polita* Sol., *Trogosita mauritanica* L. (Tenebrionidae) ; *Oryzaephilus mercator* Fauv., (Cucujidae), *Lasioderma serricorna* F. (Anobiidae). Certains Hémiptères




Cliché Mallamaire

Fig. 3. — *Schizonycha africana* Cast

sont également dangereux : *Aphanus sordidus* FBR., *A. apicalis* DALL., *Dieuches patrueli* STAHL. *D. armipes* F. (Lygeidae) ; larves et adultes piquent les graines avec leur rostre et en aspirent le contenu huileux, pouvant provoquer ainsi une perte en huile d'environ 5 %.



FIG. 4. — *Pachymoerus cassiae* GYLL. adulte (Gross. × 7).



FIG. 5. — Dégâts de bruche (*P. cassiae* GYLL.). Remarquer les trous de sortie et les cocons.

La lutte contre les insectes de l'arachide en magasin peut s'effectuer soit avec des poudres contenant du D. D. T., soit avec des fumigants comme le bromure de méthyle ou l'oxyde d'éthylène. La conservation des semences peut être obtenue avec des poudres contenant du H. C. H. ou du S. P. C., qui n'altèrent pas la faculté germinative (on ne peut cependant les employer pour les denrées alimentaires à cause de leur odeur).

L'équipement prochain des ports de Dakar et de Kaolack, qui vont être dotés chacun d'une importante station de désinsectisation (système MALLET sous vide partiel), rendra, à cet égard, de grands services.



FIG. 6. — *Dieuches armipes* F. (Gross. × 4).

***Maladies :***

Les maladies de cette plante ne revêtent pas en Afrique Noire une importance exceptionnelle sauf en ce qui concerne la rosette ou maladie à virus.

Signalée pour la première fois en Afrique Occidentale en 1924 par RAMBERT J. (26), cette maladie grave a été étudiée ensuite par BOUFFIL F. (5) au Sénégal, puis par PORTÈRES et LEGLEU (25) dans le Baoulé-Nord, en Côte d'Ivoire.

CHEVALIER A. (6) a examiné dans la monographie toutes les affections signalées sur cette plante. MAUBLANC A. (18) a consacré une note particulière aux affections de cette Légumineuse.

MALLAMAIRE A. (17) a publié plusieurs études sur les affections cryptogamiques de l'arachide en Côte d'Ivoire, en Guinée et au Soudan.

Les tissus vasculaires peuvent être envahis par une maladie bactérienne très répandue et très polyphyte due à *Phytomonas* (*Bacterium*) *solanacearum* (E. F. Smith) Berger qui en provoque la pourriture.

Deux champignons à sclérotes : *Sclerotium* (*Corticium*) *Rolfsii* (Sacc.) Curzi et *Rhizoctonia* (*Corticium*) *solani* Prill. et Del. attaquent les racines, la base des tiges et les gynophores et font périr les plantes atteintes.

Les tiges et surtout les feuilles sont parasitées par le champignon maculicole de la maladie des taches brunes : *Cercospora personata* (B. et C.) Ell. et Ev., assez peu dangereux en général dans les régions sèches bien qu'assez répandu.

La forme parfaite de cette espèce a été trouvée récemment ; c'est le *Mycosphaerella Berkeleyi* Jenkins.



Cliché Mallamaire

Fig. 7. — *Cercospora personata* (B. et C.) Ell. et Ev.

La maladie la plus grave est sans conteste la mosaïque ou rosette, maladie à virus propagée par *Aphis Laburni*, puceron noir fixé sur toutes les jeunes feuilles des bourgeons. Cette virose déforme et décolore les feuilles ; en outre, elle réduit souvent les sujets atteints à une petite touffe rabougrie qui reste stérile.



Cliché Mallamaire

Fig. 8. — Mosaïque de l'arachide : à gauche pied atteint, à droite pied sain.

Au Sénégal, au Soudan, au Niger et en Haute-Volta, elle peut être quelquefois très importante, notamment lors d'années sèches qui favorisent le développement du puceron. Rambert J. et Seguela J. (27) ont signalé en 1925 un taux d'infection de 35 % à M'Bambey ; Trochain J. (32) a indiqué des pertes de l'ordre de 10 à 15 % en 1930 pour les régions du Baol et du Cayor (Sénégal).

En 1935, 10.000 ha. environ d'arachides ont été rendus à peu près improductifs par cette affection dans le Sine-Saloum (renseignement communiqué par M. l'Inspecteur général Sagot).

Actuellement la lutte contre la rosette consiste surtout à effectuer des semis précoces et à agir contre le puceron, par des moyens biologiques. Jusqu'à présent on ne connaît pas de variétés résistantes à cette virose.

Deux Scrophulariacées peuvent vivre en parasites sur les racines de l'arachide. Ce sont *Striga gesnerioides* Vatke (= *S. orobanchoïdes* Benth.) et *Alectra senegalensis* Benth. var. *arachidis* A. Chev.

## PALMIERS (PALMIER A HUILE, COCOTIER)

***Insectes :***

Les principaux insectes que l'on rencontre sur les palmiers à huile et sur les cocotiers en Afrique Noire appartiennent aux ordres des Coléoptères, des Hémiptères et des Lépidoptères.

Marchal P. (20), Vayssière P. (34), Chevalier A. (6) se sont occupés des Coccidés ; Vadon M. (33) des Coléoptères du palmier à huile du Cameroun ; Mallamaire A. (17) a attiré l'attention dès 1934 sur les parasites du palmier à huile et du cocotier en Côte d'Ivoire, en Guinée et au Dahomey ;

ALIBERT H. (1) a traité des parasites du palmier à huile au Dahomey et LE STANC TH. F. (16) a dressé en 1947 le catalogue des principaux animaux et insectes nuisibles du palmier à huile en Côte d'Ivoire. Enfin, LEPESME P. et ses collaborateurs (15) ont condensé dans leur ouvrage magistral, publié en 1947, tout ce que l'on savait sur les insectes des palmiers et ont donné une étude détaillée de tous les parasites africains.

Parmi les insectes les plus dangereux il faut citer chez les Coléoptères, les Scarabéides et les Curculionides.

Parmi les Scarabéides, *Adoretus umbrosus* F. *A. hirtellus* CASTN.) (Rutelidae) peut s'attaquer quelquefois au feuillage des jeunes *Elaeis* en pépinière, ainsi d'ailleurs qu'à celui d'autres plantes (cacaoyer, kolatier, caféier, etc...). *Platygenia barbata* AFZ. (Trichiinae) vit dans toute l'Afrique Tropicale sur le palmier à huile ; ses larves creusent des galeries dans les pétioles et parfois dans le stipe. Il peut être quelquefois très abondant et peut alors entraîner la pourriture du tronc en y perforant de profondes blessures. *Agenius* (*Clastocnemis*) *quadrimaculatus* AFZ. parasite le palmier à huile du Sénégal au Congo Belge ; les adultes pondent à la base des rachis dans lesquels les larves s'enfoncent commettant ainsi quelques dégâts.

En Afrique Equatoriale, *Stephanorrhina guttata* OL., *Smaragdesthes africana* DRURY (Cetoniinae) sont fréquents sur les blessures diverses des palmiers à huile. Les larves de cette dernière espèce rongent les racines de l'*Elaeis*.

*Pachnoda marginella* F. (Cetoniinae) est répandue dans tout l'Ouest africain ; ses larves, souvent très nombreuses, vivent dans les stipes des palmiers chargés d'épiphytes et perforent les troncs qui se brisent facilement à l'époque des tornades.



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 9.
*Platygenia barbata* AFZ.



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 10.
*Pachnoda marginella* F.

Chez les Dynastines, de nombreux *Oryctes* attaquent les palmiers à huile et le cocotier. Les espèces rencontrées en Afrique Noire sont les suivantes :

| | |
|---|---|
| *Oryctes monoceros* OL. | En Afrique Occidentale et Equatoriale. |
| *Oryctes gigas* COST. | |
| *Oryctes owariensis* BEAUV. | |
| *Oryctes erebus* BURM. | |
| *Oryctes boas* F. | |
| *Oryctes Sjöstedti* KOLBE | |
| *Oryctes Pechueli* KOLBE | En Afrique Equatoriale. |

Les larves d'*Oryctes* vivent dans le terreau ou les matières végétales décomposées. Les adultes recherchent les tissus tendres, plus spécialement la couronne, qu'ils taraudent en tous sens provoquant souvent la mort du bourgeon central par suite d'invasions cryptogamiques dangereuses (bud-rot dû à des *Phytophthora*).



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 11. — *Oryctes boas* F. mâle.



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 12. — *Oryctes boas* F. femelle.

A signaler également : *Augosoma centaurus* F. (ou *Archon centaurus* F.) très fréquent dans les régions côtières du Golfe de Guinée.

Parmi les Curculionides, de nombreuses espèces sont dangereuses. Citons notamment :

*Rhynchophorus phoenicis* F.
*Rhynchophorus quadrangulus* QUED.
*Temnoschoita quadripustulata* GYLL.
*Temnoschoita subulirostris* KOLBE.
*Temnoschoita erudita* DUV.
*Temnoschoita basipennis* DUV.



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 13. — *Augosoma centaurus* F. mâle.



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 14.— *Augosoma centaurus* F. mâle et femelle.

Les larves de ces charançons minent les rachis, les régimes et souvent les stipes qui sont facilement brisés par le vent.

D'autres Curculionides sont également nuisibles. Certains, comme le *Rhinosthomus Afzelii*

FASHR. pondent dans les stipes, dans des cavités accidentelles ; d'autres, de taille beaucoup plus réduite, comme les *Prosoestus sculptilis* FAUST. et *P. minor* MSLH. vivent à l'état larvaire dans la fleur femelle et le jeune fruit dont ils dévorent la pulpe provoquant ainsi jusqu'à 25 % d'avortement.



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 15. — Larve d'*Augosoma centaurus* F.



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 16. — *Rhynchophorus phoenicis* F. (Gross. × 1).

Il faut citer encore chez les Coléoptères, certains Chrysomelides de la sous-famille des *Hispines* comme *Coelaenomenodera elaeidis* WLK. dont les larves très nombreuses vivent entre les deux épidermes des folioles des palmiers à huile provoquant des jaunissements et à la longue des dépérissements.



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 17. — Larve de *Rhynchophorus phoenicis* F. (Gross. × 1).



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 18. — Cocon où s'effectue la nymphose de *Rhynchophorus phoenicis* F. (Gross. × 1).



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 19. — *Rhinostomus Afzelii* FASHR mâle.

En Basse Côte d'Ivoire (La Mé), *Caelaenomenodera* sp. et *Cryptonychus* aff. *exiguus* SPAETH. ont provoqué ces dernières années des dégâts relativement importants (16).

Chez les Hémiptères, il faut citer quelques cochenilles.

Parmi les Hormaphidides (sous-famille des Cerataphinides) : *Cerataphis lataniae* BOISD. s'établit en colonies nombreuses sur le bourgeon terminal des très jeunes *Elaeis, Cocos* et *Raphia* provoquant ainsi en Côte d'Ivoire des affaiblissements.

Parmi les Diaspines : *Aspidiotus destructor* SIGN. est l'ennemi le plus dangereux du cocotier ; répandu dans toute l'Afrique Noire, il s'attaque aussi aux palmiers à huile.

*Aspidiotus elaeidis* MARCH. se rencontre sur palmier à huile et sur cocotier.

*Chrysomphalus dictyospermi* MORG. et *Hemiberlesia lataniae* SIGN. ont été signalés sur palmier à huile au Cameroun.

*Pinnaspsis Marchali* CKLL. est une espèce commune du palmier à huile en Afrique Occidentale et en Afrique Equatoriale ; elle recouvre les fruits d'une couche épaisse de petits follicules blancs.

Parmi les Pseudococcines : *Pseudococcus brevipes* CKLL. se rencontre quelquefois à la base des fruits où il forme de petits amas farineux ; il peut provoquer une fumagine abondante.



Cliché MALLAMAIRE

FIG. 20. — *Loranthus globiferus* var. *salicifolius* SPRAGUE sur karité dans la région de Ségou.

Enfin, parmi les Lépidoptères provoquant des dégâts aux palmiers africains, il faut signaler : *Pimelephila Ghesquierei* TAMS. (Pyralidae) qui s'attaque au palmier à huile dans toute la zone de la forêt dense africaine ; les chenilles creusent de profondes galeries dans le faisceau central des palmes juvéniles. *Epimorius adustalis* HPS. (Galleriidae) s'attaque au palmier à huile ; ses chenilles dévorent les fleurs mâles et ne commettent des dégâts aux fruits que lorsque la cueillette est trop tardive.

Il faut signaler comme parasites des noix de palme deux Coléoptères signalés par ALIBERT H. (1), *Pachymerus lacerdae* CHEV. ou bruche des noix et *Coccotrypes Congonus* HAGEDORN. ou scolyte des noix qui sont susceptibles de provoquer tous deux certains dégâts aux noix stockées.

En A. E. F., la fourmi *Pheidole megacephala* F. (14) s'attaque aux graines d'*Elaeis* placées en germoirs ; on s'en débarrasse avec des pulvérisations de D. D. T.

***Maladies :***

En Afrique Noire, les maladies des palmiers à huile n'ont pas revêtu, jusqu'ici, une importance exceptionnelle.

Quelques champignons, ordinairement responsables des maladies dites « pourridiés », peuvent s'attaquer aux racines, à la base des stipes, provoquant des pourritures sèches et des pertes de matières qui rendent les palmiers fragiles et sensibles à l'action du vent.

Parmi ces champignons, il faut citer les Polyporacées caulicoles suivantes (16,28) :

*Fomes applanatus* (PERS.) WALL. ( = *Ganoderma applanatum* PERS.)
*Fomes lucidus* (LEYS.) KARST. ( = *Ganoderma lucidum* LEYS.)
*Ungulina lignosa* (KLOTZCH.) PAT. ( = *Fomes lignosus* KLOTZCH.)

Le stipe peut être aussi attaqué par des *Fomes* divers, par *Ceratostomella paradoxa* (DE SEYNES) DADE (Ascomycète), dont la forme conidienne, dénommée *Thielaviopsis paradoxa* provoque une pourriture qui succède le plus souvent aux dégâts des foreurs du stipe.

Il existe également une maladie bactérienne due au *Bacillus coli* (Esch.) Mig. qui se manifeste par le jaunissement des palmes internes et l'arrêt de la maturation des fruits (9). Cette affection est fréquente dans les terres acides et pauvres en phosphates.

Sur le feuillage, on note la présence de quelques espèces responsables de jaunissements ou de taches noirâtres.

Sur palmier à huile :

*Meliola elaeis* Stev., *Meliolinella palmicola* (Stev.) Hansford. ; *Parodiella gloeosporidia* Steyart., sont des champignons Ascomycètes dont les revêtements mycéliens forment des plaques noirâtres assez analogues comme aspects à des fumagines.

*Cercospora palmicola* Speg. var. *stilbacea* Moreau (11) (Deutéromycètes) forme des macules jaunâtres puis noirâtres sur les feuilles et peut provoquer quelques dégâts.

*Cercospora elaeidis* Steyart, et *Pestalozzia palmarum* Cooke, s'attaquent aux jeunes semis, ou aux jeunes palmeraies en provoquant des pourritures locales annelées, principalement sur les jeunes palmes.

Sur cocotier :

*Pestalozzia palmarum* Cooke, est courant sur les vieilles palmes, mais il est surtout préjudiciable aux jeunes semis.

Les maladies qui sont parmi les plus dangereuses des palmiers sont certainement les pourritures du cœur ou « bud-rot » qui conduisent inexorablement à sa perte tout palmier attaqué.

Le *Phytophthora palmivora* Butl. (Siphomycètes-Péronosporacées) se manifeste par l'apparition sur les folioles de taches jaune orangé entourées d'une bordure d'apparence huileuse ; puis les palmes les plus externes ne tardent pas à jaunir entièrement, la couronne centrale et la flèche se dessèchent ou jaunissent et tombent.

Cette affection est due, assez souvent, à des blessures de la couronne, provoquées par des insectes foreurs; elle sévit aussi dans les plantations très humides et la meilleure méthode de lutte consiste à effectuer un drainage convenable du sol.

Ces toutes dernières années, un certain nombre d'affections graves ont retenu l'attention des chercheurs.

C'est ainsi que sur le palmier à huile, Wardlaw C. W. (38) a signalé au Congo belge et en Nigeria, les maladies suivantes :

*a*) Pourriture vasculaire (Vascular wilt disease) due à une race de *Fusarium oxysporum* qui envahit les vaisseaux du bois des racines ou de la base du stipe, ce qui se traduit par le desséchement progressif des palmes et la mort des palmiers atteints. Une autre maladie, le « patch yellow », serait dû à une autre race du même *Fusarium*.

*b*) Dépérissement (Plant failure), maladie de carence sévissant dans les sols de faible fertilité et donnant des palmiers au tronc effilé, quelquefois même en bouteille, avec un feuillage chlorotique.

En Afrique Equatoriale Française, au Moyen Congo, le Professeur Heim R. et Bachy A. (3, 12) ont abordé l'étude d'une affection dénommée localement « Boyomi », pour laquelle ils ont proposé le nom de « virose orangée ». Cette affection se caractérise par la coloration jaune orangé vif d'une partie de l'ensemble des palmes en « arêtes de poisson » des arbres très atteints. Elle se manifeste par une nécrose du rachis dont l'origine correspondrait à la piqûre d'une punaise : *Atelocera lata* Westwood. ; elle se développe de l'extrémité vers la base. Ce serait une trachéomycose probablement due à *Fusarium bulbigenum* Cke et Mass. var. *tracheiphilum* F. F. Smith Wr.

Au Cameroun, et sur cocotier, Heim R. et Chevaugeon J. (13) ont signalé récemment une pourriture fétide du cœur, dans la région littorale de Kribi.

Voici leurs conclusions :

« De l'ensemble des observations ainsi faites nous pouvons affirmer :

1° Que les arbres sont atteints à tout âge, notamment les jeunes pieds en pépinières.

2° Que tous les cocotiers livrent l'aspect d'une pourriture fétide liée à la présence d'une

bactérie qui attaque les parenchymes, mais ne pénètre pas dans les vaisseaux, et que nous avons isolée.

3° Que plusieurs autres microorganismes sont associés à cette espèce originelle ; ils comprennent une deuxième bactérie, probablement saprophytique, un *Aspergillus* et un *Cephalosporium*, dont l'action sans importance est du même ordre, et trois espèces de *Fusarium* dont il nous a paru intéressant d'entreprendre l'étude précise.

Ce sont respectivement :

*F. semitectum* Berk et Rav. v. *majus* Wr.
*F.* cf. *conglutinans* Wr.
*F. dimerum* Penz. »

Au Togo, une affection du bourgeon terminal du cocotier a été signalée ces dernières années dans la région de Lomé-Kainkopé, mais sa véritable cause n'a pas été encore découverte. Elle n'est pas sans similitude avec le Bronze leaf disease du cocotier signalé à Trinidad.

## KARITÉ

Le karité *(Butyrospermum Parkii* Kotschy. Sapotacées) couvre une large bande de la zone soudanaise, à travers toute l'Afrique Occidentale.

Le beurre de karité est la matière grasse par excellence de toutes ces régions. Il en est exporté également des quantités importantes.

***Insectes*** :

Le grand papillon blanc du karité : *Cirina butyrospermi* A. Vuillet (Saturniinae-Lépidoptères) est bien connu au Soudan et dans toute la zone soudanaise (36). Les chenilles poilues sont de couleur noirâtre, avec des dessins jaunes ou blancs. Les pontes sont déposées sur les jeunes rameaux en masses arrondies et blanchâtres ; les larves qui en éclosent dévorent le feuillage des karités.

Le criquet aveugle ou criquet arboricole (*Anacridium moestum* var. *melanorhodon* Walk.), peut quelquefois causer des dégâts aux karités, quand ses vols s'abattent au crépuscule et dévorent le feuillage des arbres à beurre peu après la période de floraison.

Parmi les Pyralidae, *Mussidia nigrivenella* Rag. a une larve qui vit dans les fruits de karité.

En ce qui concerne les Diptères, Bezzi a décrit, en 1912, une cératite du Karité : *Ceratitis Silvestrii* Bezzi qui lui avait été transmise par J. Vuillet, provenant du Soudan (Koulikoro). La larve de cette mouche se développe dans la pulpe des fruits voisins de leur maturité, elle ne commet pas de dégâts très importants.

Borer des troncs. En Haute-Volta, dans les cercles de Tougan et de Ouahigouya, où existent de nombreux peuplements de karités, on observe souvent dans les troncs la présence de larves blanches, à tête plus élargie, qui forent des galeries. Il s'agit d'un Longicorne (Cerambycidae) qui n'a pas encore été déterminé spécifiquement et dont les dégâts peuvent être assez importants.

***Maladies*** :

Le karité qui résiste aux feux de brousse est un arbre très rustique et peu atteint par les maladies cryptogamiques.

Il faut signaler deux maladies maculicoles peu importantes étudiées par Griffon et Maublanc (11).

*Pestalotia heterospora* Griff. et Maubl. provoque de grandes taches irrégulières, desséchées, grisâtres sur les feuilles.

*Fusicladium butyrospermi* Griff. et Maubl. cause l'apparition sur les feuilles de taches jaunes bordées de brun foncé.

Les parasites les plus importants du karité sont incontestablement les Phanérogames parasites que l'on rencontre si communément au Soudan et en Haute Volta. Ce sont des *Loranthus*

(Loranthacées) ; trois espèces sont particulièrement fréquentes et on les rencontre communément sur les mêmes arbres.

Il s'agit des espèces suivantes ;

1° *Loranthus globiferus* var. *salicifolius* SPRAGUE, dont les feuilles de couleur vert grisâtre, sont très allongées, les fleurs rouges baguées de vert, en touffe épaisse et les baies globuleuses;

2° *Loranthus dodonaefolius* D. C. à feuilles arrondies, à fleurs rouge brillant, ouvertes sur le côté;

3° *Loranthus rufescens* D. C. à feuilles elliptiques, obtuses, vertes, recouvertes à la face inférieure d'une pubescence de couleur rouille.

Ces parasites forment des suçoirs énormes sur les rameaux parasités et finalement ces derniers se dessèchent.

## SÉSAME

Le sésame (*Sesamum indicum* L. Pédaliacées) est une culture oléagineuse annuelle couramment pratiquée dans la région soudanaise (Haute Guinée, Soudan, Haute Volta).

***Insectes:***

Le puceron du cotonnier: *Doralys frangulae* KOCH. (= *Aphis gossypii* GLOVER. = *A. cucurbitae* BUCKTON) est un petit Hémiptère-Homoptère de couleur jaune verdâtre ou verte, qui vit sur un grand nombre de plantes dont le cotonnier et autres Malvacées, les Cucurbitacées, les Solanées, certaines Légumineuses, les agrumes, etc...

Il s'attaque également au sésame, et ses colonies de virgines aptères parthénogénétiques sont nombreuses sur les tiges.

Parmi les Lépidoptères, *Chloridea armigera* HB. est une noctuelle qui attaque de nombreuses plantes dont le sésame; elle en dévore les jeunes semis.

*Laphygma exigua* HB. est également une noctuelle, dont les larves grégaires rongent le parenchyme des feuilles et commettent d'importants dégâts aux semis.

*Antigastra catalaunalis* DUP. (Pyralidae) est la pyrale enrouleuse du sésame. Elle est répandue dans toute l'Afrique jusqu'en Somalie (Paoli, 23) et même en Asie; elle s'attaque à toutes les parties vertes du sésame: feuilles, boutons floraux et jeunes capsules qu'elle dévore, commettant ainsi des dégâts importants.

Parmi les Coléoptères, il faut indiquer *Schizonycha africana* CAST. dont la larve peut attaquer les racines du sésame et les dévorer ; *Epilachna chrysomelina* F. (Coccinelidae) peut également s'attaquer au feuillage.

Enfin, parmi les parasites des graines récoltées, il faut citer *Tribolium castaneum* HERBST) (Tenebrionidae) et *Corcyra translineella* RAG. (Lépidoptères) déjà signalé en 1902, par FLEUTIAUX E. (8).

***Maladies :***

Le sésame est peu attaqué par les maladies cryptogamiques. Il faut signaler des fanaisons dues soit à une attaque bactérienne du collet (*Phytomonas solanacearum* (E. F. SMITH.) BERGER, soit à des attaques fusariennes (*Fusarium* sp. Deutéromycètes) ; sur les feuilles, un Oïdium sp. qui paraît très voisin d'*Erysiphe cichoracearum* DC. (Ascomycètes) recouvre les limbes de son feutrage blanc jaunâtre et peut quelquefois en provoquer la dessiccation prématurée. Cet Oïdium nous a paru abondant dans toute la Haute-Volta.

## PASTÈQUE ou BEREF

La pastèque africaine ou béref (*Citrullus vulgaris* SCHRAD. Cucurbitacées) est cultivée dans tout le Sénégal et le Sud de la Mauritanie comme légume et également pour l'extraction de l'huile que contiennent ses graines.

***Insectes :***

Le puceron du cotonnier (*Doralys frangulae* KOCH.) dont il a été parlé précédemment, attaque abondamment les Cucurbitacées et plus particulièrement les pastèques cultivées et les pastèques sauvages.

La coccinelle pubescente, *Epilachna chrysomelina* F., a des larves qui sont extrêmement nuisibles au feuillage des Cucurbitacées en général et des pastèques en particulier. Larves et adultes réduisent les feuilles à un réseau de nervures.

*Rhaphidopalpa foveicollis* LUC. (Galerucinae-Chrysomelidae) commet des dégâts analogues à ceux d'*Epilachna*.

D'autres chrysomèles :

*Asbecesta cyanipennis* HAR.
*Asbecesta transversa* ALLD.
*Copa occidentalis* WSE.

s'attaquent également aux feuilles dont elle dévorent le limbe.

Une mouche attaque également les fruits des Cucurbitacées (courges, melons, concombres) ainsi que les pastèques. Il s'agit d'un Trypetidae : *Dacus ciliatus* Lw. (= *Dacus brevistylus* BEZZI (Diptères) (19), qui pond dans les jeunes fruits ; ces derniers ne tardent pas à pourrir et les dégâts peuvent être importants.

***Maladies :***

La pastèque est peu envahie par les Cryptogames.

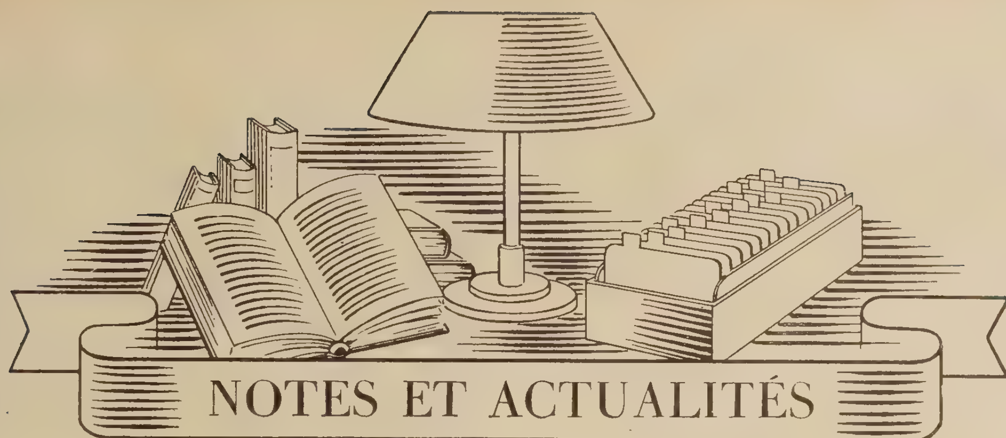
Il faut signaler l'oïdium qui recouvre les feuilles d'un feutrage blanc jaunâtre; ce dernier les rend cassantes, les fait brunir et se dessécher. Il s'agit d'*Erysiphe cichoracearum* DC. si fréquent sur les Cucurbitacées, et quelquefois sur le tabac, dans toute la région soudanaise.

## BIBLIOGRAPHIE


1) ALIBERT (H.). — Etude sur les insectes parasites du palmier à huile au Dahomey. *Rev. Bot. Appl.*, XVIII, n° 207, 1938.
— Etude sur deux insectes parasites des noix de palme en Afrique Occidentale. *Agro. Trop.*, n^os 3-4, 1946.
(2) AZEMARD. — Insectes parasites des arachides au Sénégal. *Agro. Colon.*, 1^re année, n° 10, avril 1914.
(3) BACHY (A.). — Etude sur le « Boyomi » et quelques autres maladies graves du palmier en Afrique. *Oléagineux*, IV, n° 7, juil. 1949.
(4) BEZZI (M.). — Intorno ad alcune *Ceratitis* raccolte nell' Africa Occidentale del prof. F. SILVESTRI. *Boll. Lab. Zool. R. Sc. Agr. Portii*, VII, p. 2-16, 3 fig., 1912.
(5) BOUFFIL (F.). — Contribution à l'étude de deux maladies de l'arachide. *Bull. Ag. Econ. A. O. F.*, XIV, p. 3-6, janv. 1933.
(6) CHEVALIER (A.). — Maladies et ennemis de l'arachide. *J. Agr. Trop.*, mars 1913.
— Une attaque des cocotiers par *Aspidiotus destructor* à Conakry. *Rev. Bot. Appl.*, XVI, 1927.
— Note sur l'extension et la propagation de la maladie de la rosette de l'arachide au Sénégal. *C. R. A. Sc.*, t. LXXXXIII, p. 1115, 1931.
— Les maladies et les ennemis de l'arachide (in monographie de l'arachide). *Rev. Bot. Appl.*, XIV, sept. 1934.
— Les insectes des régimes mâles de l'*Elaeis*. *Rev. Bot. Appl.*, XV, 1935.
(7) FEYTAUD (J.). — Les insectes de l'arachide. *Rev. Zool. Agri. et Appl.*, 1924.
(8) FLEUTIAUX (E.). — Le papillon des graines de sésame. *Agri. Prat. Pays Chauds*, pp. 231-232, 1902-1903.
(9) FRAPPA (C.). — Sur *Platygenia barbata* MACLEAY, insecte nuisible au palmier à huile en A. O. F. *Agro. Col.*, n° 182, 1933.
(10) GHESQUIÈRE (J.). — Rapport préliminaire sur l'état sanitaire de quelques palmeraies de la province de Coquilhatville. *I. N. E. A. C.*, série scientifique, n° 3, 1935.
(11) GRIFFON (Ed.) et MAUBLANC (A.). — Sur quelques champignons parasites des plantes tropicales. *Bull. Soc. Mycol. de France*, t. XXIX, 2, 1913.
(12) HEIM (R.) et BACHY (A.). — Observations préliminaires sur une grave maladie du Palmier à huile sévissant au Congo français. *C. R. A. Sc.*, t. CCXXVIII, fasc. 3, p. 217-220, 17 janvier 1949.
(13) HEIM (R.) et CHEVAUGEON (J.). — La pourriture fétide du cœur du cocotier au Cameroun. *Rev. de Path. Vég. et d'Ento. Agri. de France*, t. XXVIII, n° 4, oct. 1948.
(14) JULIA (H.). — Lutte contre la fourmi *Pheidole megacephala* prédatrice des germoirs de graines de palmier à huile. *Oléagineux*, 3^e année, n° 11, novembre 1948.

(15) Lepesme (P.). — Les charançons floricoles des palmiers. *Agro. Trop.*, nos 7-8, 1946.
— Les insectes des palmiers. Lechevalier, Paris, 1947.
(16) Le Stanc (Th. F.). — Les principaux animaux parasites du palmier à huile en Côte d'Ivoire et leurs dégâts *Oélagineux*, 2e année, no 2, février 1947.
(17) Mallamaire (A.). — L'extension de la maladie des taches brunes de l'arachide en Afrique Occidentale et au Cameroun. *Agro. Col.*, no 163, 1931.
— Etude systématique et biologique des principaux animaux et insectes parasites des plantes cultivées en Côte d'Ivoire. *Bull. Com. Etudes Hist. et Scient. A. O. F.*, XVII, no 3, 1934.
— L'année phytopathologique en Côte d'Ivoire (1933). *Agro. Col.*, no 203, nov. 1934.
— Les parasites et les maladies du bananier. *Gouv. Gén. A. O. F., Guinée française. Services agricoles* Conakry, 1935.
— Maladies des plantes cultivées en Côte d'Ivoire. *Mon. Inter. Protection des Plantes*, IX, no 9, 1935.
— Parasites des plantes cultivées en Côte d'Ivoire. *Idem*, IX, no 10, 1935.
— Insectes parasites du palmier à huile au Dahomey. *Idem*, IX, no 12, 1935.
— Maladies cryptogamiques et Phanérogames parasites observées en Guinée. *Idem*, X, no 2, 1936.
— Ennemis animaux des plantes cultivées en Guinée. *Idem*, X, no 4, 1936.
— Notes d'entomologie soudanaise (inédit). *Archives Service Agriculture Soudan*, Bamako, 1941.
— Notes de phytopathologie soudanaise. *C. R. Congrès africanistes de l'Ouest*, Dakar, 1945 (publié en 1950).
— Acridiens migrateurs et Acridiens sédentaires en Afrique Occidentale. *L'Agro. Trop.*, III, nos 11-12, 1948.
(18) Maublanc (A.). — Les maladies de l'Arachide. *Agro. Col.*, no 73, janvier 1924.
— La maladie des taches brunes de l'arachide en Afrique Occidentale. *Agro. Col.*, no 93, sept. 1925.
(19) Maublanc (A.) et Navel (H.). — Sur une maladie du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) aux Iles de San Thomé et de Principe produite par un champignon (*Ganoderma applanatum* Pers.). *Agro. Col.*, no 30, mai-juin 1920.
(20) Marchal (P.). — Contribution à l'étude des cochenilles de l'Afrique Occidentale. *Mém. Soc. Zool. France*, XXII, p. 165, 1909.
(21) Moreau (Cl.). — Un *Cercospora* parasite des feuilles du palmier à huile au Moyen Congo. *Rev. de Mycologie*, t. XII, 1er suppl. col., 1er mai 1947.
(22) Munro (H. K.). — Notes on *Dacus ciliatus* Lw. and certain related species (Dipt. Trypetidae). *Stylops*, 1 p., t. 7, 1932.
(23) Paoli (G.). — Prodromo di entomologia agraria della Somalia italiana. Firenze, 1933.
(24) Péan (M.). — Les dégâts de la bruche de l'arachide au Sénégal. *Bull. Ag. Eco. A. O. F.*, fév. 1934.
(25) Portères (R.) et Legleu (R.). — La rosette de l'arachide. *Annales agricoles de l'Afrique Occidentale*, t. I, nos 3-4, juil.-août, 1937.
(26) Rambert (J.). — Travaux de la Station expérimentale de M'Bambey (Sénégal). *Bull. Com. d'Etudes Hist. et Scient. A. O. F.*, XI, 1928, no 12.
(27) Rambert (J.) et Seguela (J.). — C. R. Travaux de la Station Expérimentale de M'Bambey. *Idem.*
(28) Risbec (J.). — Les insectes de l'arachide. *Office de l'Inspection du Conditionnement des produits naturels du Sénégal*, 1941.
— Etat actuel des recherches entomologiques agricoles dans la région correspondant au Secteur soudanais de recherches agronomiques. *C. R. Congrès africanistes de l'Ouest*, Dakar, janv. 1945 (publié en 1950).
— Dans quelle mesure la menace des insectes affecte-t-elle la production de l'arachide ? *Rev. inter. Bot. Appl.*, 28e année, nos 311-312, sept.-oct. 1948.
— La faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan français. Paris, 1950.
(29) Roubaud (E.). — Les insectes et la dégénérescence des arachides au Sénégal. *Bull. Com. Etudes Hist. et Scient. A. O. F.*, 1916.
(30) Sagot (R.) et Bouffil (F.).— Etude sur la bruche de l'arachide (*Pachymerus acaciae*). *Bull. Com. Etudes Hist. et Scient. A. O. F.*, XIX, no 4, 1936.
(31) Steyaert (R. L.). — Rapport d'inspection phytopathologique des cultures de la Régie des plantations de la colonie (Rayon de Stanleyville). *Bull. Agric. du Congo belge*, t. XXIII, fasc. I, pp. 105-106, 1932.
— Notes sur deux conditions pathologiques de l'*Elaeis guineensis. I. N. E. A. C.*, série scientifique, no 18, 1939.
— Vues sur la Phytopathologie en Afrique centrale. *I. N. E. A. C.*, hors série, pp. 677-681, 1947.
(32) Trochain (J.). — Une mission botanique et agronomique au Sénégal. *Bull. Com. Etudes Hist. et Scient. A. O. F.*, XV, I, 1932.
(33) Vadon (M.). — Sur quelques insectes du palmier à huile. *Rev. Bot. Appl.*, X, 1930.
(34) Vayssière (P.). — Note sur les Coccides de l'Afrique Occidentale. *Ann. Epiphyties*, I, 1912.
(35) Vayssière (P.) et Mimeur (J.). — Dix insectes nuisibles aux cultures de l'A. O. F. *Agro. Col.*, oct. 1925.
(36) Vuillet (A.) et Vuillet (J.). — Notes sur le papillon du karité (*Cirina butyrospermi* A. Vuillet). *Insecta*, I, no 8, déc. 1911.
— Notes sur les insectes nuisibles du karité. *Agric. Prat. Pays Chauds*, 1912.
(37) Vuillet (J.). — A propos de la rosette de l'arachide : contrôle des pucerons par les insectes auxiliaires. *Rev., Bot. Appl.*, XIV, 1934.
(38) Wardlaw (C. W.). — A wilt disease of the oil palm. *Nature*, t. CLVIII, no 4002, p. 56, juill. 1946.
— *Fusarium oxysporum* in the oil palm. *Nature*, t. CLVIII, no 4020, p. 712, nov. 1946.
— Vascular wilt disease of Oil palm in Nigeria. *Nature*, t. CLXII, no 4126, pp. 850-851, 1948.






## LE « TSAMBOU » DES COMORES ET DE MADAGASCAR (*CYCAS THOUARSII* R. BR.)

par Lamarque et Razafimahery

Les Cycadacées, dont on connaît une centaine d'espèces croissant dans les zones tropicales et subtropicales de l'Ancien et du Nouveau Monde, sont des plantes intéressantes à bien des points de vue :

Pour le botaniste, la famille, qui eut son apogée au Trias, assure la transition entre les Pteridospermes et les Gymnospermes proprement dits.

Pour l'horticulteur, le port des Cycas, qui tient à la fois du palmier et de la fougère arborescente, en fait des plantes ornementales de premier choix. Certaines variétés, principalement *C. revoluta,* ont été cultivées dans ce but jusque dans le sud de l'Europe.

Pour l'amateur de curiosités ethniques, on peut noter le culte dont le *Cycas* a été l'objet. Ses frondes, analogues à des crosses de fougères, recourbées en forme de bras au sommet du tronc, peuvent en effet donner l'impression de tentacules se refermant sur une proie : de là, le nom d'arbre « mangeur d'hommes », qui lui fut donné par certaines peuplades malgaches et les sacrifices qu'elles lui offraient il n'y a pas tellement longtemps.

Mais, le principal intérêt des *Cycas* réside dans leur rôle alimentaire :

La partie la plus jeune du sommet végétatif de certaines Cycadacées (*Encephalartos*) se mange à la façon du chou palmiste.

Dans les Iles Keys, les jeunes feuilles de *C. Aumphii* sont utilisées comme légumes.

Parfois (*C. revoluta, C. Aumphii*), c'est la moelle de la tige défibrée et broyée qui donne une farine riche en amidon improprement appelée sagou. *C. revoluta* constitue même, dans les Iles Riou Kiou, une précieuse réserve alimentaire pour les cas de disettes : la réglementation n'autorise son abattage pour l'extraction de la moelle que lorsque les autres récoltes ont été détruites par une calamité agricole, un typhon par exemple.

Enfin, les graines sont parfois consommées.

Toutefois, ces utilisations alimentaires sont en général de peu d'importance. Ceci tient vraisemblablement aux poisons, encore assez mal déterminés mais constitués en grande partie par des hétérosides cyanogénétiques, renfermés par la plupart des Cycadacées : en Australie, par exemple, les feuilles de *Macroramia Moorei* se montrent



Fig. 1.

à ce point dangereuses pour le bétail que les fermiers se voient dans l'obligation de détruire cette plante.

Cependant, aux Comores, mais presque uniquement à la Grande Comore, la graine d'un *Cycas* est utilisée couramment et constitue même la base d'un plat national comorien. Il s'agit ici du *Cycas*

*Thouarsii* dont le nom vernaculaire est « Tsambou ».

L'arbre à l'état sauvage vit longtemps ; son principal ennemi est le feu. Il croît à la Grande Comore en peuplements spontanés, mais fait également l'objet d'une culture élémentaire de la part des autochtones, qui le multiplient par semis ou par drageons. L'arbre issu de graine commence à fructifier vers l'âge de sept ou huit ans, alors que les drageons donnent une première récolte dès la troisième année de plantation. La mise en terre des plants peut être faite à densité assez élevée, à l'écartement de 2,50 m. × 2,50 m. ; le plus souvent, du fait de la nature du sol, formé de laves en décomposition et ne se prêtant pas toujours à la régularité de la plantation, mais aussi par négligence, les jeunes drageons sont disposés sans ordre sur le terrain.

Les Comoriens défeuillent complètement le Tsambou sitôt après le ramassage des fruits ; ils obtiennent ainsi une seconde récolte annuelle inférieure à la première en quantité et qualité. Cette pratique affaiblit rapidement le plant, aussi le recèpe-t-on tous les trois ans : il rejette vigoureusement de souche, mais finit, malgré tout, par s'épuiser totalement après une vingtaine d'années d'exploitation.

Un plant moyen donne un total de 1 à 3 kg. d'amandes sèches, soit, en supposant une plantation à 2,50 m. × 2,50 m., un rendement de 3,3 à 5 tonnes à l'hectare. Une vingtaine de plants suffisent pour fournir le produit nécessaire aux besoins annuels d'une personne.

Le fruit se présente sous la forme d'une grosse noix, sphérique, jaune-verdâtre, se teintant de rouge à maturité. Son poids à l'état frais varie de 50 à 80 grammes. On fend avec un couteau la dure écorce ligneuse pour retirer l'amande, qui est seule utilisée et représente, en poids frais, 30 à 40 % du fruit.

Il a été permis à l'un d'entre nous de rapporter de la Grande Comore quatre échantillons de Tsambou :

N° 1. Fruits entiers récoltés dans le Mitsamiouli, extrême Nord de l'Ile.
N° 2. Fruits entiers récoltés dans la région d'Itsandra (Bambao).
N° 3. Amandes fraîches de la région d'Itsandra.
N° 4. Amandes sèches.

Ces quatre échantillons ont fait l'objet, au laboratoire de Chimie et de Recherches agricoles du Service de l'Agriculture à Tananarive, des différentes analyses publiées dans la présente note.

Les chiffres trouvés pour les poids moyens des fruits et les proportions d'amandes sont :

| | Lot N° 1 | Lot N° 2 |
|---|---|---|
| Poids moyen de dix fruits .... | 790 g | 465 g |
| Poids moyen de dix amandes... | 245 » | 185 » |
| Proportion d'amandes ........ | 31 % | 39,7 % |

La composition centésimale de l'enveloppe du fruit est :

| | Lot N° 1 | Lot N° 2 |
|---|---|---|
| Humidité .................. | 55,35 | 59,13 |
| Matières minérales totales .... | 1,09 | 0,82 |
| Matières grasses .............. | 0,90 | 1,47 |
| Matières azotées ............. | 2,52 | 2,64 |
| Matières cellulosiques ........ | 7,13 | 7,70 |
| Matières extractives non azotées | 33,01 | 28,24 |
| | 100,00 | 100,00 |

Il faut se garder de consommer l'amande sans préparation, car la présence d'hétérosides cyanogénétiques en fait un poison violent. Verte ou grillée et délayée dans du lait ou de l'huile, elle sert d'ailleurs à détruire les rats. Les Comoriens prétendent que la toxicité des amandes varie avec l'humidité du climat de la région de récolte : d'après eux, les amandes récoltées en pays sec, le Mitsamiouli, dans le Nord de l'Ile par exemple, peuvent être consommées immédiatement ; par contre, les fruits cueillis sous climats humides, tel celui du Bambao, district situé dans la partie médiane de l'Ile, doivent impérativement subir une longue préparation avant de pouvoir être impunément ingérés. Cette observation paraît être confirmée par l'analyse chimique.

L'amande fraîche possède un goût rappelant celui du manioc amer, la présence d'hétérosides cyanogénétiques a été décelée chez les échantillons n^os^ 1, 2 et 3 par la méthode du papier picrosodé, confirmée par la réaction au bleu de Prusse sur le distillat provenant de la macération aqueuse de l'amande finement broyée (1). Pour le n° 4 (amandes sèches), les réactions n'ont pas été concluantes.

Nous avons ensuite effectué des dosages d'acide cyanhydrique dans les quatre échantillons, après broyage et hydrolyse des amandes. Les chiffres trouvés ont été les suivants :

| | N° 1 | N° 2 | N° 3 | N° 4 |
|---|---|---|---|---|
| Acide cyanhydrique pour cent ............... | 0,018 | 0,023 | 0,025 | Traces |

Précisons immédiatement qu'il ne doit pas être tenu compte de la valeur absolue de ces chiffres, certainement inférieure à la teneur réelle en acide cyanhydrique des fruits nouvellement récoltés. La stabilisation par l'alcool pour la fixation de la composition hétérosidique du végétal n'avait en effet, malheureusement, pu être appliquée aussitôt après leur récolte aux échantillons expédiés des Comores, qui mirent plusieurs jours à effectuer le trajet jusqu'à Tananarive. Or, l'élimination partielle de l'eau, inévitable au cours du transport, rend possible une autolyse des tissus se manifestant en particulier par un phénomène d'hydrolyse du contingent glucidique sous l'influence des enzymes préexistantes (hydrolyse enzymatique) s'ajoutant à celui provoqué par l'acidité propre des échantillons (hydrolyse acide). C'est

(1) Certains auteurs préconisent de toujours confirmer le résultat positif obtenu avec les papiers réactifs par la réaction au bleu de Prusse, qui est parfaitement caractéristique et d'une très grande sensibilité.



Fig. 2.

d'ailleurs cette dessiccation qui explique la libération presque nulle des hétérosides cyanogénétiques dans le cas du lot n° 4 qui ne possède plus le goût amer de l'amande fraîche. Mais les conditions de traitement étant les mêmes pour les trois premiers échantillons, les chiffres trouvés pour eux demeurent comparables.

Cette comparaison nous fait constater une quantité d'acide cyanhydrique nettement inférieure dans le lot n° 1 récolté en climat sec. Cela semblerait confirmer la variation de la teneur en hétérosides en fonction directe de l'humidité du climat, fait constaté empiriquement par les autochtones de la Grande Comore.

Les préparations auxquelles on soumet le Tsambou pour en éliminer les toxiques et rendre sa consommation inoffensive varient selon les régions de production :

Dans le Nord de la Grande Comore, on se contente d'exposer pendant quatre jours les amandes à la dessiccation solaire. Avant cuisson, il est nécessaire de les tremper vingt-quatre heures dans l'eau douce et de les marteler pour les briser et les ramollir.

Dans la région de moyenne latitude, plus humide, et dans le Sud de l'Ile, la durée du séchage au soleil varie de quatre à dix jours ; elle est suivie :

- soit par un séchage à l'ombre, qui varie de six mois à un an (le Tsambou, ingéré avant un séchage minimum de six mois, provoque de violents maux de tête et une sorte d'enivrement) ;
- soit par un trempage et une ébullition prolongée suivie du renouvellement de l'eau de cuisson ;
- soit encore par une fermentation en masse pendant cinq jours dans un trou creusé en terre, où l'on dispose des lits alternés de Tsambou et de paille, herbes, feuilles de bananiers, etc..., arrosés matin et soir. Un lavage à l'eau de mer pendant un ou deux jours suit cette opération.

Ces divers modes de préparation du Tsambou sont étrangement voisins de ceux utilisés par les Malgaches avant consommation du manioc amer :

- dessiccation au soleil ;
- ou ébullition du manioc frais dans de l'eau salée et remplacement de celle-ci par de l'eau pure pour parfaire la cuisson ;
- ou encore enfouissage pendant cinq ou six jours du manioc frais, préalablement pelé, dans de l'eau boueuse, puis lavage et séchage au soleil. Ce dernier procédé conduit à l'obtention, après cuisson, d'un produit appelé « Bononoka », qui n'a plus le goût amer du manioc frais mais possède une odeur peu agréable ; le Tsambou préparé par fermentation présente le même inconvénient.

Nourriture plutôt dédaignée par le riche, qui lui préfère le riz d'importation, le Tsambou constitue la base de l'alimentation du Comorien pauvre. Les amandes, préparées suivant l'un des procédés indiqués, peuvent être consommées après six jours de trempage et trois heures de cuisson. Celle-ci est généralement faite à l'eau de coco, on ajoute ensuite viande ou poisson, cannelle et condiments, etc...

Pour conserver plus longtemps le Tsambou, on réduit les amandes en farine. Celle-ci, surtout consommée au repas du soir, soit pure, soit en mélange avec de la farine de froment, est utilisée pour faire des soupes ou crèmes avec du lait, du tamarin ou du citron ; on en fait aussi d'autres



Fig. 3.

soupes ou bouillies diversement assaisonnées, ou des gâteaux, ou encore une sorte de pain, que l'on consomme coupé en morceaux et mélangé à du lait caillé et du sirop de canne. La durée de la cuisson de la farine de Tsambou est très courte puisqu'il suffit de cinq minutes pour la préparation de bouillies de saveur très agréable rappelant le goût des farines pour enfants.

L'analyse chimique des amandes nous a fourni les chiffres suivants :

| | N° 1 | N° 2 | N° 3 | N° 4 | Moyennes |
|---|---|---|---|---|---|
| Humidité | % 52,52 | % 42,78 | % 68,22 | % 36,42 | |
| *Composition centésimale de l'amande sèche :* | | | | | |
| Matières minérales totales | 0,76 | 0,75 | 1,75 | 1,85 | 1,27 |
| dont : matières minérales solubles dans l'eau | 0,56 | 0,59 | 1,65 | 1,79 | 1,14 |
| matières minérales insolubles dans l'eau | 0,20 | 0,16 | 0,10 | 0,06 | 0,13 |
| Matières azotées totales | 11,25 | 11,87 | 10,18 | 11,25 | 11,13 |
| dont : matières albuminoïdes | 6,25 | 6,25 | 5,78 | 7,50 | 6,64 |
| Matières grasses (éther de pétr.) | 2,80 | 1,75 | 0,38 | 0,55 | 1,37 |
| Matières cellulosiques | 0,65 | 0,73 | 0,60 | 0,60 | 0,64 |
| Matières hydrocarbonées | 84,59 | 84,90 | 87,09 | 85,75 | 85,58 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 99,99 |

Les principaux constituants des matières minérales de l'amande sont :

| | N° 1 | N° 2 | N° 3 | N° 4 |
|---|---|---|---|---|
| Silice ($SiO^{2}$) | — | — | 0,80 | 0,80 |
| Chaux (CaO) | — | — | 8,00 | 6,05 |
| Potasse ($K^{2}O$) | — | — | 47,42 | 43,78 |
| Acide phosphorique ($P^{2}O^{5}$) | — | — | 21,71 | 22,16 |
| Magnésie (MgO) | — | — | 9,14 | 9,73 |
| Acide sulfurique ($SO^{3}$) | — | — | 5,71 | 7,56 |
| Chlore (Cl) | — | — | 0,81 | 1,53 |

La matière grasse obtenue par extraction à l'éther de pétrole se présente sous forme d'une huile visqueuse de couleur brun marron, dont les caractéristiques sont les suivantes :

| | |
|---|---|
| Poids spécifique à 15° C | 0,950 |
| Point de fusion | 38°C |
| Indice de réfraction à 25° C | 1,4714 |
| Indice de saponification | 191,7 |
| Indice d'iode | 68,5 |

La faible quantité de matière grasse obtenue ne nous a pas permis d'effectuer une analyse complète.

Le Tsambou étant, fréquemment mais improprement, appelé sagou, nous avons pensé à faire le rapprochement entre les deux farines. Nous avons trouvé dans les tables de la « Revue de la Société Scientifique d'hygiène alimentaire » les moyennes des résultats d'analyses de cinq échantillons de farine de sagou. Afin de permettre la comparaison des deux produits, nous avons, dans le tableau ci-dessous, calculé les résultats de nos analyses de Tsambou en ramenant l'humidité à 15,12 %, teneur donnée comme moyenne pour l'amidon de sagou.

| | Tsambou | | | | | Sagou |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N° 1 | N° 2 | N° 3 | N° 4 | Moyennes | |
| Humidité | 15,12 | 15,12 | 15,12 | 15,12 | 15,12 | 15,12 |
| Mat. minérales | 0,64 | 0,62 | 1,46 | 1,56 | 1,07 | 0,44 |
| Mat. grasses | 2,37 | 1,48 | 0,32 | 0,46 | 1,15 | 0,40 |
| Mat. azotées | 9,52 | 10,05 | 8,54 | 9,52 | 9,40 | 3,52 |
| Mat. hydrocarbonées | 71,82 | 72,13 | 74,06 | 72,91 | 72,71 | 80,52 |

Nous pouvons comparer les valeurs alimentaires des deux farines sachant que, pour l'homme soumis au régime mixte,

1° les coefficients de digestibilité des aliments d'origine végétale sont :

84 % pour les matières azotées,
90 % pour les matières grasses,
97 % pour les matières hydrocarbonées;

2° les chaleurs de combustion des trois principes fondamentaux, dont se composent les aliments, sont, pour un gramme de matière digérée, égales à :

4,4 calories pour les matières azotées,
8,4 calories pour les matières grasses,
4,1 calories pour les matières hydrocarbonées.

A l'aide de ces données, nous pouvons établir le tableau comparatif ci-dessous :

| | Eau % | Cendres | | Matières azotées | | Matières grasses | | Matières hydrocarbo. | | C. t. u. % | N. u. n. o. u. % | R. u. n. u. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ing. | Dig. | Ing. | Dig. | Ing. | Dig. | Ing. | Dig. | | | |
| Sagou ............ | 15,12 | 0,44 | 0,33 | 3,52 | 2,96 | 0,40 | 0,36 | 80,52 | 78,10 | 336,61 | 82,09 | 1/24,82 |
| Tsambou ......... | 15,12 | 1,07 | 0,80 | 9,45 | 7,94 | 1,16 | 1,04 | 72,63 | 70,45 | 333,54 | 81,32 | 1/8,57 |

où : Ing. signifie ingérées,
Dig. signifie digérées,
C. t. u. signifie calories totales utilisables,
N. u. n. o. u. signifie nombre d'unités nutritives organiques utilisables,
R. u. n. u. signifie relation des unités nutritives utilisables.

L'examen de ce tableau montre que le Tsambou donne un pourcentage de calories totales utilisables et un nombre d'unités nutritives organiques utilisables très voisins des chiffres fournis pour l'amidon de sagou.

Quant aux valeurs de la relation des unités nutritives utilisables, qui représente le rapport des matières azotées digestibles aux matières non azotées digestibles, elles sont assez éloignées l'une de l'autre étant donnée la faible teneur en azote de la farine de sagou.

La place importante que les Grands Comoriens réservent au Tsambou dans leur alimentation est donc pleinement méritée. Ils lui attribuent d'ailleurs différentes vertus (puissant galactogène, fortifiant, stimulant de la croissance, etc.), et continuent à l'apprécier hors de leur île natale : le Tsambou fait ainsi l'objet d'un certain commerce avec les Grands Comoriens établis à Zanzibar et à Majunga. Son cours était, en décembre 1946, de 7,50 F le kg. sec, sur le lieu de production et de 20 F à Majunga. A la même époque, le prix du kilo de riz en provenance de Madagascar se payait 20 F à la Grande Comore.

Les qualités alimentaires du Tsambou justifieraient l'extension de son usage aux autres îles de l'Archipel et à Madagascar, où les fruits du *Cycas Thouarsii*, pourtant existant, ne font l'objet d'aucune récolte. Cette abstention est d'autant plus curieuse qu'il est dans les habitudes des Malgaches d'utiliser toutes les plantes comestibles.

L'influence des sols et des climats sur la teneur en principes toxiques est peut-être la cause de la limitation actuelle au territoire de la Grande Comore de l'aire d'exploitation des fruits du *Cycas Thouarsii*, mais il n'est toutefois pas certain que la plantation et la culture extrêmement simples du Tsambou ne puissent être fructueusement entreprises ailleurs. Elles permettraient de résoudre, tout au moins en partie, le problème alimentaire de l'Archipel Comorien, d'Anjouan en particulier, problème qui s'aggrave chaque jour du fait de l'accroissement régulier d'une population peu encline à l'émigration et de la faible superficie des terres économiquement vouées aux cultures vivrières.

La saveur agréable et la valeur énergétique du Tsambou plaideraient en tous cas en faveur d'une étude plus approfondie des conditions de vie et des possibilités culturales de la plante qui le produit. L'extension de son aire d'exploitation et une industrialisation plus poussée du traitement des amandes pourraient faire un jour de lui un aliment aussi recherché, sinon plus, que ne l'est le véritable sagou et dont la réputation déborderait le cadre de l'Océan Indien.

BIBLIOGRAPHIE

Engler-Prantl : Natürliche Pflanzen Familien.
Beauverie : Les Gymnospermes.

---

# LE CONGRÈS DES INGÉNIEURS COLONIAUX (*suite*)

Résumé des mémoires communiqués à la commission de l'Agriculture du Congrès des Ingénieurs Coloniaux tenu à Paris du 1er au 9 octobre 1949

## AMÉNAGEMENT DU MILIEU DE CULTURE

### a) *Irrigation et drainage*

#### Aménagements hydrauliques pour la riziculture au Soudan (Clérin)

L'artère maîtresse du système hydrographique soudanais est le Niger, qui recueille la majeure partie des eaux du Soudan occidental géographique.

Le riz est cultivé sur quelque 80.000 hectares au Soudan, dont près de la moitié dans le Delta Central (Mopti, Macina, Djenné), qui constitue le véritable grenier à riz du territoire. En dehors du Delta, les régions productrices sont : le bassin supérieur du Niger (Bamako), la zone lacustre et post-lacustre (du Lac Debo à Ansongo) et la zone préguinéenne (Sud de Sikasso et du Bougouni). Enfin, il faut ajouter les quelque 10.000 hectares de rizières irriguées de l'Office du Niger.

Les riz du Soudan appartiennent à deux espèces ; l'une spécifiquement africaine (*Oryza glaberrima*), l'autre d'origine asiatique qui est l'*Oryza sativa* cultivé dans le monde entier. Les riz culti-

vés dans le Delta sont des riz flottants appartenant à *O. glaberrima*, capables de supporter une très forte submersion. Les riz asiatiques sont cultivés dans la Haute Vallée du Niger et les vallées des petits cours d'eau de la zone préguinéenne.

Ce qui caractérise la riziculture indigène c'est l'absence complète d'aménagements hydrauliques. C'est une riziculture par submersion et non par irrigation, avec toute l'insécurité qu'implique cette différence. Après une éclipse de plus de vingt ans, le riz du Soudan est à nouveau exporté sur le Sénégal : 9.000 tonnes en 1944, 12.000 tonnes en 1945. Ce résultat a été obtenu en grande partie grâce aux aménagements hydrauliques réalisés depuis 1944 par le Service de l'agriculture. Le principe de ces aménagements est basé sur la suppression des aléas de la submersion « sauvage » grâce à des travaux simples et peu coûteux.

La technique de ces travaux diffère suivant la situation géographique des plaines mises en valeur.

1° Dans la Haute-Vallée du Niger, les plaines sont en général insuffisamment submergées et toujours beaucoup trop tard. Le problème consistait donc à isoler les plaines du Niger, en fermant les brèches, et à leur envoyer de l'eau par les nombreux marigots à régime torrentiel, affluents du fleuve.

Le riz est semé au début de l'hivernage; lorsque, grâce aux pluies, il atteint 20 à 25 cm., l'eau est envoyée progressivement dans la plaine. Quand le riz arrive à maturité, l'eau est évacuée dans le fleuve par les ouvrages de décharge.

2° Dans le Delta, la crue du Niger est directement utilisée. Pas de barrages, uniquement des ouvrages régulateurs destinés : d'une part, à empêcher la crue de se faire sentir trop rapidement, et, d'autre part, à retenir l'eau à la décrue jusqu'à la maturation.

3° Dans la Vallée sahélienne, les aménagements portent sur les plaines en bordure du Niger, où seul le riz est cultivé et sur les lacs tributaires du fleuve, où la culture est pratiquée uniquement à l'époque de la décrue.

La technique de ces aménagements est fort simple et les matériaux pris sur place.

Dans les plaines, des digues en terre, de hauteur variable, sont construites pour protéger le riz contre le début de la crue ; un ouvrage simple permet de limiter l'arrivée de l'eau.

Dans la région des lacs, des ouvrages sont construits au point de communication le plus favorable avec le fleuve ou ses affluents. Ils sont destinés à retenir à volonté l'eau dans les lacs à la décrue pour permettre le repiquage et également à empêcher la crue d'eau de noyer les plantes avant la récolte.

Dans les plaines, les opérations culturales sont les mêmes que dans la Haute Vallée et le Delta. Elles sont par contre différentes dans les lacs : le repiquage est pratiqué dès le retrait des eaux que les ouvrages laissent filtrer doucement pour permettre l'utilisation rationnelle et totale des terres ; l'humidité est ainsi maintenue le plus longtemps possible jusqu'à la saison des pluies. Dès le retour des crues, les ouvrages sont fermés, pour empêcher la submersion des plantes, jusqu'à la récolte.

L'A. donne le détail des réalisations, de 1944 à juillet 1949.

Au total, 101.350 hectares ont été aménagés dans la Haute-Vallée, le Delta et la Vallée sahélienne. Le plan décennal, établi dernièrement, prévoit l'aménagement, jusqu'en 1956, de 331.000 hectares nouveaux. Parallèlement à ces aménagements, des essais de labourage mécanique seront commencés dès la prochaine campagne.

Trois rizeries, d'une capacité de traitement de 10.000 tonnes chacune, sont en construction, l'une dans la Haute-Vallée (Kourouba) et deux autres dans la zone deltaïque (Mopti et Diafarabé).

### Le problème de l'eau à la Martinique (Revert)

La Martinique, malgré sa faible étendue (1.080 km. carrés), présente, par suite des inégalités de relief, d'extraordinaires contrastes dans l'importance et la répartition des pluies. Les hauts sommets sont mouillés trois cent quarante jours par an, alors qu'il n'y a pas cent jours de précipitation au Diamant. Au Piton des Garbet il tombe environ 8 m. d'eau, contre 1,5 m. à 6 km. de là, sous le Vent, au bord de la mer.

Les averses paraissent souvent brutales ; on connaît des précipitations de 300 mm. en une journée.

Il en résulte que les problèmes de l'eau se présentent dans ce petit pays avec une force et une adversité étonnantes.

Partout l'érosion s'avère redoutable. Chaque grosse pluie entraîne des débordements importants. Il s'en suit des glissements de terrain, comme ceux qui se sont produits, en octobre 1948, dans la région du Lorrain. Il ne semble pas que le reboisement puisse apporter dans ce cas précis un palliatif efficace. De même, les ravinements se développent avec une rapidité impressionnante.

A l'inverse, se produisent sur les paliers de puissantes accumulations. En général, les matériaux arrachés aux montagnes se déposent dans les baies.

La mangrove couvre de 3.000 à 4.000 hectares à la Martinique, dont plus de 2.500 dans la seule plaine du Lamentin. D'où l'idée de la transformer soit en rizières inondables, soit en terre à cannes. Le double problème qui se pose est d'établir une protection suffisante contre une montée anormale de la mer sous l'influence de vents d'Ouest et d'assurer l'évacuation des eaux excédentaires.

Le Sud manque d'eau deux ou trois mois par an. Des travaux sont en cours, qui permettront de ravitailler d'un coup toute la région intéressée en partant d'un des grands torrents du centre, la Rivière Blanche, où une usine d'épuration doit être installée. Il n'est pas cependant sans risque, dans un pays sujet aux tremblements de terre et aux cyclones, de faire dépendre toute l'alimentation en eau potable d'une vaste région d'une seule conduite maîtresse.

Le Nord de la Martinique, qui dispose d'eaux pérennes, renferme d'assez vastes possibilités au point de vue hydroélectrique. Ni la nature du sol, ni la violence des processus d'érosion et d'accumulation ne permettent l'établissement de grands barrages réservoirs, et il ne peut s'agir que de dérivations, comme il en existe à Vivié, à Gran Rivière et au Garbet.

### Note sur l'irrigation de la Grande Terre
(Roseau E.)

La Guadeloupe est constituée essentiellement par deux îles dissemblables séparées par la Ri-

vière-Salée, bras de mer d'une largeur de 30 à 100 m.

L'une de ces îles, la Grande Terre, d'origine sédimentaire, est plate.

L'autre, la Guadeloupe proprement dite, d'origine volcanique, est montagneuse. Le massif principal culmine aux environs de 1.500 m.

La Grande Terre reçoit des précipitations insuffisantes : moyenne en 1946, 0,770 m. La répartition des pluies est d'autre part très irrégulière au cours de l'année.

Par contre, l'humidité est apportée régulièrement à la Guadeloupe par les vents alizés. La moyenne des précipitations en 1946 a été de 2 m., répartie sur cent quatre-vingt jours.

Le problème posé aujourd'hui est de faire l'effort nécessaire pour que les eaux du condenseur guadeloupéen soient utilisées en Grande Terre, au pays de la soif.

L'A. préconise la solution suivante :

Créer une réserve d'eau de 20.000.000 de m³ environ, par l'aménagement d'un lac artificiel en bordure du rivage des communes de Petit-Canal et Morne-à-l'Eau. Une digue étanche en produits de dragages réunira la Pointe du Fer à Cheval à la pointe à Marcou.
rivage sera ainsi transformé en un lac d'eau douce de 1.000 hectares environ, alimenté par le canal des Rotours et la ravine Gaschet pendant la saison
Le bras de mer se trouvant entre la digue et le
des pluies. La superficie de 10.000 hectares du bassin versant de ces deux ravines permet de remplir ce lac aisément. La digue est un ouvrage important, long de 5 km., reposant sur un fond variant de 1 m. à 3,50 m. Lorsqu'elle sera achevée, l'eau salée contenue dans le lac sera rejetée à la mer au moyen de pompe, le réservoir ainsi vidé recevra ensuite l'eau douce. La distribution de cette eau sera assurée aux usagers dans la vallée du canal de Rotours par quatre stations de pompage qui élèveront successivement l'eau jusqu'à un grand réservoir situé dans une dépression naturelle, à 25 m., d'où l'eau s'écoulera par le lit des ravines existantes vers le Moule et Sainte-Anne.

La distribution sera similaire dans la vallée de la ravine Gaschet. La réalisation de ce programme représente une dépense de 300.000.000 de francs. Les recettes brutes annuelles provenant de la vente de 20.000.000 de m³ d'eau, à 2,50 fr. le m³, atteindront 50.000.000 de francs.

Ce résultat limité constitue la première étape du but poursuivi, qui est de satisfaire tous les besoins en eau de la Grande Terre, c'est-à-dire de fournir 100.000.000 de m³ pour permettre d'irriguer 10.000 hectares.

La seconde étape sera d'amener dans le lac artificiel créé précédemment l'eau de la grande rivière à Goyave située en Guadeloupe. Cette eau sera siphonée sous la Rivière Salée, puis acheminée vers le lac d'eau douce par un canal de 10 km. de longueur débitant 3 m³ d'eau par seconde.

Le produit de la vente de l'eau pourra atteindre annuellement 250.000.000 de francs pour un investissement total de 500.000.000 de francs.

### Amélioration de la mise en valeur des berges du Mékong au Cambodge (Marinet)

Les berges du Mékong représentent environ 300.000 hectares sur les 1.500.000 à 2.000.000 d'hectares plus ou moins régulièrement mis en culture au Cambodge. Ces 300.000 hectares de terres cultivables constituent un étroit cordon de terres alluvionnaires de part et d'autre du Mékong, depuis Kratié jusqu'à la Cochinchine. Ces terres fournissaient avant guerre la majeure partie des exportations agricoles.

Les berges du Mékong peuvent se schématiser ainsi :

Un bourrelet de berge, rarement inondé, sur lequel se trouvent les maisons d'habitation.

Une berge de largeur variable, régulièrement inondée tous les ans, et dont la pente est en général assez forte, souvent abrupte.

Une arrière-berge de largeur très variable et de pente faible. Cette arrière-berge est inondée au moment de la crue par les eaux du Mékong qui pénètrent à travers le bourrelet de berge par des canaux, dont la largeur peut varier de quelques mètres à quelques centaines de mètres.

Ces terres de berge et d'arrière-berge sont mises en culture tous les ans et portent une ou deux récoltes selon leur nature et la date à laquelle elles sont découvertes à la décrue. Les terres d'arrière berge ne sont que partiellement cultivées en culture de saison sèche ou de décrue (octobre à mars), la remontée de l'eau de la profondeur par capillarité étant mauvaise par suite de leur compacité. Plus on s'éloigne du bourrelet de berge, plus les risques de destruction de récolte sont grands, car ces terres sont inondées plus tôt. C'est sur ces terres d'arrière berge, les plus éloignées du bourrelet, qu'il est possible d'augmenter les surfaces cultivables par creusement de preks ou canaux à travers le bourrelet de berge.

Ces canaux joueront un double rôle : rôle de canaux de colmatage à partir de juillet en laissant pénétrer sur les terres d'arrière-berge les eaux limoneuses du Mékong, rôle de canaux de drainage en permettant, à la décrue, une évacuation rapide des eaux, donc la mise en culture des terres découvertes les premières.

Pour les terres comprises entre le Mékong et le Bassac, la réalisation de canaux de colmatage présente un troisième avantage : celui d'empêcher le reflux vers les terres de culture des « eaux noires », qui se forment, pendant la saison sèche, dans les vastes bengs, compris entre les deux bras du Mékong.

Pour diminuer au maximum les aléas de culture, il faut, sur les berges du Mékong :

1° Mettre rapidement en culture les terres d'arrière-berge.
2° Récolter le plus tôt possible en ne mettant en culture que des plantes à durée d'évolution très courte.
3° Retarder dans la mesure du possible l'inondation avant la récolte.

Les améliorations à apporter à cette mise en valeur des terres d'arrière-berge sont :

*a*) Introduction de la culture mécanique.
*b*) Amélioration des variétés cultivées. Emploi des hybrides doubles de maïs.
*c*) Diminution, grâce à des barrages, des risques de destruction des récoltes par une pointe de crue précoce.
*d*) Amélioration du produit récolté par un séchage suffisant du maïs.

### L'avenir de l'hydraulique en basse Cochinchine (GENDRE)

L'auteur rappelle qu'une commission d'hydraulique s'est réunie en septembre 1944 dans le but de faire le point en matière d hydraulique agricole et de dégager un plan d'action pour l'avenir.

Elle a préconisé l'aménagement de deux réseaux spécialisés, l'un au drainage, l'autre à l'irrigation.

L'A. analyse les inconvénients agricoles du réseau unique et décrit le dispositif théorique d'aménagement. Il trace ensuite un tableau de la Cochinchine actuelle.

Le taux d'accroissement démographique de la population cochinchinoise limite l'immigration des tonkinois vers le Sud. Cette dernière ne doit être envisagée que dans les zones d'aménagements rapidement réalisables : Chaudoc, Longxuyen, Rachgia, Hatien, l'implantation doit suivre un aménagement sur la base de 5 hectares par famille.

Il paraîtrait normal, dans ce pays surpeuplé, de faire appel à de gros effectifs tonkinois et annamites de terrassiers, ce qui diminuerait l'importation d'engins mécaniques, mais il y a lieu de tenir compte du demi chômage des chantiers en saison sèche.

L'auteur admet que la production rizicole est la seule en Cochinchine dont l'avenir économique soit assuré. Il analyse les conditions de son essor :

Irrigation.
Engrais phosphatés et azotés.
Motoculture qui suppose un aménagement parfait des terres.

D'après les résultats des stations rizicoles, il semble que le rendement pourrait être de 2.100 kg. par hectare et par an de paddy. L'A. estime ce chiffre excessif pour un pays tropical désavantagé quant à la thermo-luminosité. Il s'arrête au chiffre de 1.800 kg. Ce rendement, sur 2.361.000 hectares, donnerait 4.250.000 tonnes de paddy, dont 3.000.000 de tonnes exportables (soit 2,250.000 t. de riz).

### L'aménagement hydraulique de la plaine de Battambang (Cambodge) (AUDIN)

L'aménagement hydraulique de la plaine de Battambang a pour but de mettre sous irrigation 80.000 hectares de terres à paddy, dont les deux tiers sont cultivés à l'heure actuelle.

Le dispositif se présente comme une chaîne de trois périmètres distincts, groupés en deux réseaux indépendants ayant chacun sa rivière alimentaire et son système de distribution.

Pour le moment, il s'agit d'un projet, les premiers travaux n'ayant été exécutés que sur le périmètre de Bovel, qui constitue le maillon Nord et représente une superficie d'environ 25.000 hectares.

Par le seul fait d'amener l'eau sur les rizières en temps opportun, on double à peu près la production (2,5 t. contre 1 t. à 1,5 t./ha.). Le cycle d'évolution du riz coïncide avec la saison des pluies. Les arrosages se pratiquent donc à cette époque, de juin à novembre. Bien qu'il s'agisse d'un pays de mousson, l'irrégularité de la pluviométrie atteint aussi bien la répartition des pluies que l'importance des précipitations. Les tonnages récoltés en culture non irriguée varient du simple au triple, ce qui justifie pleinement une irrigation d'appoint parant à une pluviométrie déficitaire.

La seconde amélioration porte sur les façons culturales et sur la sélection des variétés.

Enfin, le dernier stade de la modernisation correspond à l'introduction de la motoculture. Il est d'ailleurs probable qu'il faudra aborder cette dernière étape avec circonspection, car il existe une population d'agriculteurs et un cheptel, auxquels il ne paraît pas souhaitable d'enlever leurs occupations saisonnières.

Le programme des travaux pour l'aménagement du réseau de Bovel est le suivant :

1° Relever les lignes d'eau dans l'ancien périmètre. Cette condition est reliée à la reconstruction du barrage, détruit durant l'occupation siamoise, et à l'amélioration de la tête morte.
2° Compléter le réseau de distribution, par le creusement de deux artères supplémentaires qui reserreront les mailles de l'ancien réseau.
3° Prévoir les extensions raisonnables.
4° Assurer le plus largement possible la sortie des paddys par voie d'eau jusqu'à la voie ferrée.

L'aménagement hydraulique de la plaine de Battambang pose un problème de matériel, qui, faute d'être résolu au préalable, engagerait l'entreprise dans une impasse.

Les travaux sont estimés pour l'ensemble des aménagements à 80.000.000 de piastres (valeur 1948), pour un bénéfice brut annuel chiffré en paddy à 160.000 t. et en piastres à 160.000.000.

## b) *Conservation et fertilisation des sols Systèmes de culture*

### Conservation des sols et humus (RENARD)

Au Soudan, chaque village de brousse comporte des villages satellites, groupes de cases, qui se déplacent périodiquement au fur et à mesure de l'épuisement des sols de culture.

En supposant un rythme de trois ans de culture et de douze ans de repos, l'auteur calcule qu'un hectare de mil (400 kg.) assurant la nourriture d'une personne, il faut 30.000 km² de culture annuelle (3.000.000 d'ha.), soit à raison de 200.000 km² cultivables, dont un cinquième cultivé annuellement, 40.000 km² — 30.000 km² = 10.000 km² cultivables annuellement pour la production d'exportation et la culture textile (coton, dah, etc...). On admet que la population du Soudan est de trois millions d'habitants.

L'extension de la population fait penser que, dans un temps proche, le maximum de terres cultivables sera dépassé, d'autant que l'usage de la charrue se développe et que l'on entreprend un programme intensif de culture.

Après avoir passé en revue les facteurs écologiques spéciaux au Soudan (climat tropical, sol pauvre et de structure variable), l'auteur rappelle que la régénération du sol est généralement obtenue par longue jachère, mais exigeant des disponibilités foncières considérables.

Toutefois certains cultivateurs indigènes améliorent cette pratique :

Enrichissement des buttes en humus, par enfouissement de la végétation spontanée avec le daba, au lieu de la brûler.

Confection des buttes au début de l'hivernage.
Emploi près du village de fumier (manquant de paille) et de compost de détritus ménagers (dû à l'exemple des stations expérimentales).
Culture du riz plus spécialement sur des sols antérieurement cultivés en Légumineuses (centre de colonisation de Niénébalé).

Malgré la pauvreté des sols, ces derniers sont susceptibles de donner des récoltes satisfaisantes, l'activité de facteurs climatiques permettant de libérer plus activement les éléments nutritifs. Mais l'humus disparaît rapidement ; toutefois en terres de rizière l'épuisement paraît beaucoup plus lent par suite de l'apport de limon par l'inondation et de la protection contre le soleil par la couche d'eau.

En résumé, l'épuisement au sol est dû à quatre causes :

*a*) Absence de rotation.
*b*) Non renouvellement de l'humus épuisé.
*c*) Pas de couverture du sol.
*d*) Exportation de quantités importantes d'éléments chimiques du sol.

Le programme proposé est le suivant :

1° Adoption d'une rotation.

Tête d'assolement : sorgho, culture indispensable à la nourriture, suivi de mil, puis fonio (de moins en moins épuisant). Si le sol est sableux, culture d'arachide avant sorgho afin de profiter des travaux d'entretien nécessaires. A la fin de la rotation, culture de maniocs, patates ou taros qui explorent une autre couche du sol.

2° Renouvellement de l'humus.

Le fumier est difficile à obtenir : car pas de stabulation, pas de matériel végétal ligneux, pas de transports aisés. De même le compost est difficile à fabriquer. La seule possibilité réside en l'engrais vert. Les difficultés consistent en : travail supplémentaire (semis, préparation du sol, enfouissement). Le développement des engrais verts est donc conditionné par le développement de l'utilisation du tracteur et réciproquement.

Les légumineuses utilisables sont : crotalaires, pois d'angol, niebé.

3° Couverture du sol.

Parfois le bambara couche les tiges de céréales sur le sol, d'autres abattent la brousse. On peut préconiser les cultures tardives de Légumineuses (niebé).

4° Utilisation des engrais minéraux.

Prix de transports exorbitants. Cependant phosphates locaux (de Bourem) à 58-67 %.

A l'Office du Niger, seuls les engrais azotés ont donné des résultats nets.

La diffusion de ces méthodes peut être entreprise de trois façons :

*a*) L'exemple et en particulier celui des « centres de colonisation indigène », qu'il serait nécessaire de multiplier. On doit envisager aussi la création d'exploitations pilotes.

*b*) Le contrat de culture : location de groupe de culture motorisée avec obligation de cultiver en Légumineuses, un certain pourcentage de terres labourées, les contrats prévoiraient l'emploi de semences, de rotations déterminées.

*c*) La propagande.

### c) *Modernisation et outillage*

#### Les possibilités d'application de la culture mécanique sur les terres alluvionnaires des berges du Mékong (LOLLICHON M.)

Les facteurs qui régissent la culture dans ces régions sont :

*Les crues* : toute culture ne peut se faire, dans ces sols submergés, qu'à la saison sèche ou au début de la saison des pluies.

*Les déplacements d'alluvions* : ils sont parfois assez importants et amènent comme conséquence le déplacement des cultures, parfois même pratiquement la stérilisation du sol.

*La sécheresse*, qui, lors des mises en culture en sols légers, se fera sentir sur les premières cultures tardives en raison de la lenteur des façons aratoires et de l'insuffisance des réserves d'eau du sol rapidement évaporées.

Par suite de l'impossibilité d'être maître de ces divers facteurs, résulte une insécurité constante, une instabilité de la production qui réduit considérablement les rendements, que l'on pourrait normalement espérer dans de tels sols. La culture actuelle est en effet pratiquée avec les moyens traditionnels : charrues monosocs à mancherons tractées par des bœufs relativement faibles, qui ne permettent que des labours très légers.

La culture mécanique doit permettre de remédier à cet état de chose pour les raisons suivantes:

D'abord, la rapidité des labours mécaniques avancerait la campagne de saison sèche de quinze jours à un mois ; elle assurerait le succès de la campagne de saison des pluies, fréquemment compromise par les premières crues.

L'approfondissement des labours :

*a*) amènerait une homogénéisation de la couche arable du sol,
*b*) améliorerait les rendements et la qualité des produits,
*c*) augmenterait et maintiendrait les réserves d'humidité,
*d*) favoriserait le colmatage.

Ensuite, la culture mécanique permettrait la récupération de terres actuellement abandonnées par insuffisance des limonages ou par suite de leur nature trop argileuse, trop compacte.

Enfin, la culture mécanique permettrait l'extension des surfaces cultivées, grâce au rendement plus élevé de la machine, et, par la libération d'une main-d'œuvre importante au profit des opérations de complantation et d'entretien.

La culture mécanique pourrait être comprise dans l'ensemble d'une action coopérative agricole groupant la quasi-totalité des populations rurales subdivisées en secteurs (exemple : la Coopérative agricole de Kompong Cham).

# LE MAÏS DANS LES TERRITOIRES DE LA FRANCE D'OUTRE-MER (1)

## Situation actuelle et avenir de la production

par A. ANGLADETTE

### SITUATION ACTUELLE DE LA PRODUCTION DU MAÏS

Le maïs tient le troisième rang parmi les céréales produites dans les Territoires d'outre-mer de l'Union Française.

**Production céréalière des Territoires d'outre-mer en 1948** (*Milliers de tonnes*)

| Céréales | Territoires autres que l'Indochine | Sud-Indochine (Cochinchine Cambodge) | Total |
|---|---|---|---|
| Riz | 1.184 | 2.216 | 3.400 |
| Mils et Sorghos | 3.049 | — | 3.049 |
| Maïs | 616 | 75 à 100 | (700) |
| Fonio | 131 | — | 131 |
| Blé | 4 | — | 4 |

L'écart considérable existant entre les tonnages de riz et de mils et sorghos d'une part, et ceux de maïs d'autre part, amène naturellement à considérer cette production comme secondaire.

Si depuis quelques années la production du maïs reste sensiblement constante dans les territoires africains,

| | | |
|---|---|---|
| 1946 | 554,5 | milliers de tonnes |
| 1947 | 529,7 | — |
| 1948 | 616,3 | — |

aucune base ne permet de la situer par rapport à celle d'avant-guerre ; les statistiques agricoles étaient alors insuffisamment précises pour en permettre une évaluation même approximative.

**On peut cependant estimer que dans le groupe africain de nos territoires d'outre-mer, la production maïzicole n'a subi que peu de changements durant les dix dernières années.**

Par contre, en Indochine, la production du maïs a considérablement varié durant les deux dernières décades :

| | | dont (pour la Cochinchine et le Cambodge) |
|---|---|---|
| 1936 | 504.000 t. | dont 285.000 t. |
| 1937 | 621.000 t. | » 435.000 t. |
| 1938 | 568.000 t. | » 380.000 t. |
| 1939 | 534.000 t. | » 360.000 t. |
| 1940 | 365.000 t. | » 210.000 t. |
| 1941 | 301.000 t. | » 170.000 t. |
| 1942 | 262.000 t. | » 130.000 t. |
| 1943 | 207.000 t. | » 100.000 t. |
| 1944 | 196.000 t. | » 115.000 t. |

Les statistiques agricoles actuelles de la Fédération ne fournissent que des chiffres partiels concernant seulement la Cochinchine et le Cambodge. Ne considérant que le Sud Indochine, on peut constater une reprise très nette de la production après un abandon presque total du fait des événements extrême-orientaux :

75 à 100.000 t. en 1948 contre 25 à 50.000 t. en 1947.

Néanmoins, on reste encore **très loin des 350.000 t. produites en moyenne avant-guerre dans le Sud-Indochine.**

La production actuelle du groupe africain est répartie dans tous les Territoires :

| | |
|---|---|
| A. O. F. | 58 % |
| Togo | 8,5 |
| Cameroun | 21 |
| A. E. F. | 1,5 |
| Madagascar | 11 |
| | 100 % |

Côte d'Ivoire, Haute Volta et Cameroun sont les trois territoires produisant le plus de maïs.

La culture (*) est exécutée en Afrique au-dessous de l'isohyète 600 mm., soit pendant la saison des pluies sur les terres fertilisées des anciens parcs à bétail, auprès des villages, soit pendant la saison sèche sur les terrasses de décrue le long des fleuves, dans les bas-fonds ou sur le bord des marigots.

Parfois, dans les régions à climat équatorial, se place une troisième campagne pendant la petite saison des pluies.

Sauf pour la Côte d'Ivoire, les statistiques de production ne font pas de distinction — et ne peuvent matériellement pas en faire — entre les cultures pures de maïs et les cultures associées, d'où des rendements apparents en général très faibles, puisque résultant de la moyenne des rendements en cultures pures et en cultures associées.

D'autre part, l'habitude fréquente de consommer le maïs en vert, au fur et à mesure de la formation des épis, rend difficile le contrôle des rendements.

Les trois campagnes s'effectuent aux dates suivantes :

Avril, mai, juin : pour la campagne de saison sèche.

Juillet, août : première campagne de saison des pluies.

Novembre-décembre : deuxième campagne de saison des pluies.

C'est durant la première campagne de saison des pluies que se situe partout, en Afrique Noire, la grosse production du maïs.

En Indochine, le maïs se cultive au Tonkin et en Annam pendant la saison sèche sur les terres de berges et les sols légers limoneux.

Dans le Sud, le maïs est produit sur les berges et les arrières berges du Mékong.

Deux campagnes :

Celle de décrue, de faible importance.

Celle de début de saison des pluies, la plus importante.

(1) Communication présentée au Congrès international du maïs, Pau, 1950 (1er au 4 décembre).

(*) La diversité des conditions écologiques de la culture du maïs est à l'origine de la multiplicité des variétés utilisées, notamment en Indochine.

**Production du maïs dans les Territoires d'outre-mer**

| | 1946 Production | 1947 Production | 1948 Production tonnes | 1948 Surface (hectares) | Rendements |
|---|---|---|---|---|---|
| Sénégal | | | 15.220 | 18.150 | 0 t. 83 |
| Soudan | | | 65.000 | 100.000 | 0 t. 65 |
| Niger | | | 2.820 | 3.620 | 0 t. 78 |
| Guinée | | | 63.250 | 41.500 | 0 t. 66 |
| Côte d'Ivoire | | | 73.850 | 96.650 P<br>— 65.800 A | |
| Haute-Volta | | | 87.845 | 172.520 | 0 t. 51 |
| Dahomey | | | 50.000 (?) | 125.000 ? | 0 t. 40 |
| **A. O. F.** | 342.000 | 319.000 | 357.865 | 623.240 | 0 t. 58 |
| **Togo** | 64.000 | 73.000 | 51.350 | 125.000 | 0 t. 41 |
| **Cameroun** | 57.300 | 72.000 | 129.421 | 157.399 | 0 t. 82 |
| Tchad | | | 2.100 | 3.500 | 0 t. 6 |
| Oubangui | | | 55 | 110 | 0 t. 5 |
| Gabon | | | 4.100 | 8.400 | 0 t. 48 |
| Moyen Congo | | | 3.360 | 4.000 | 0 t. 84 |
| **A. E. F.** | 14.000 (?) | 14.000 | 9.615 | 16.010 | 0 t. 60 |
| Fianarantsoa | | | 9.094 | | |
| Majunga | | | 9.880 | | |
| Tamatave | | | 13.134 | | |
| Tananarive | | | 15.555 | | |
| Tulear | | | 20.000 | | |
| **Madagascar** | 77.200 | 51.000 | 67.663 | 82.225 | 0 t. 82 |
| **Nlle-Calédonie** | 300 | 300 | 300 | 500 | 0 t. 6 |
| | 554.800 | 529.700 | 615.334 | 1.004.374 | 0 t. 61 |
| Cambodge<br>Cochinchine | ? | 25 à<br>50.000 | 75 à<br>100.000 | 65.000 | 1 t. 15 à<br>1 t. 55 |

La culture du maïs est souvent associée à celle d'autres plantes annuelles : sorgho ou coton en Afrique, haricots ou doliques divers au Tonkin, coton et Légumineuses alimentaires au Cambodge.

## LES UTILISATIONS DE LA PRODUCTION DU MAÏS DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

### a) *Consommation locale*

#### 1° Mode de préparation

Par sa courte durée d'évolution, par la hâtivité de sa récolte, le maïs constitue partout une culture complémentaire permettant d'assurer la soudure, au point de vue alimentaire, entre l'époque d'épuisement des réserves de mil, de sorgho ou de riz et la récolte suivante de ces céréales primordiales.

Le maïs rentre communément dans un grand nombre de préparations culinaires, soit seul, soit plus généralement en mélange avec d'autres denrées.

En Afrique Noire, le maïs entre dans la confection de plats à base de mil :

dans le Tô, la farine de mil et de maïs est cuite pour moitié à la vapeur d'eau et pour moitié dans l'eau ;
pour la confection du couscous ou bassi ;
pour la confection de galettes levées ;
pour la préparation de bouillies.

Dans toutes ces préparations, le maïs peut, ou bien se substituer au mil ou bien être mélangé avec, et est cuit à l'eau ou à la vapeur ; une sauce accompagne presque toujours ces préparations.

Assez fréquemment le maïs est consommé avant maturité, surtout lorsque les réserves étant épuisées, la disette alimentaire fait son apparition.

En Indochine, les graines de maïs entrent mélangées au riz nep (riz gluant) dans la confection de boulettes que l'on consomme parfois chaudes, généralement froides. Transformé en farine, le maïs permet la confection de pâtes levées, rappelant le pain, ou de pâtisseries.

Le maïs est souvent consommé soit en vert, soit à peine mûr, ou bien à l'état naturel ou bien simplement grillé.

#### 2° Valeur alimentaire

Les maïs de nos territoires d'outre-mer ont été étudiés du point de vue diététique et comparés aux autres céréales tropicales.

Les résultats analytiques de ces études sont indiqués en annexe.

##### Principes calorigènes

Le maïs est moins riche en glucide que le riz (décortiqué) — 70 au lieu de 75 à 77 % — et de même valeur glucidique que les mils et sorghos.

Par contre, la teneur du maïs en lipide est particulièrement élevée : 4 à 5 % au lieu de 1 à 1,5 pour le riz décortiqué et de 3 à 4 % pour les mils et sorghos.

Sa richesse en protides est également plus élevée que celle du riz décortiqué (9 à 9,5 % contre 7,5 à 8 %), tandis qu'elle serait en moyenne plus faible que celle des mils et sorghos (10 à 11 %).

Les fonios ont des teneurs plus faibles en tous éléments calorigènes que le maïs, leur teneur en cellulose étant particulièrement élevée (6 à 10 % contre 2 %).

En calculant la valeur énergétique du maïs par application des coefficients d'utilisation d'Atwater proposés par Gautier (3,9 cal. utilisables pour 1 g. de glucide, 3,7 pour 1 g. de protide et 8,5 pour 1 g. de lipide), on obtient des valeurs à peu près constantes quelle que soit l'origine des maïs tropicaux : 340 à 345 calories pour 100 g. de grains.

Cette valeur énergétique est légèrement supérieure à celle des riz décortiqués (335 calories) et des sorghos (330 calories) et est équivalente à celle des mils.

Les grains de maïs ne comportant pas de déchets, sont totalement comestibles.

Le rapport $\frac{\text{calories lipidiques}}{\text{calories totales}}$ varie de 10 à 12 % ; il est un peu faible pour les races africaines de grand format, alors qu'il est suffisant pour les races extrême-orientales, indochinoises et plus particulièrement annamites.

Par contre, le rapport $\frac{\text{calories protidiques}}{\text{calories totales}}$,

**Composition de maïs provenant des territoires d'outre-mer de l'Union française**

| P. 100 g de matières naturelles | A. O. F. (1) Maïs jaune en grains | A. O. F. (1) Couscous Maïs-Mil | A. E. F. (2) Maïs en grains | Indochine (3) Maïs jaune en grains |
|---|---|---|---|---|
| *Eléments calorigènes :* | | | | |
| Humidité | 13,5 | 13,7 | | 13,65 |
| Glucides | 69 | 72,60 | 70 | 68,02 |
| Protides | 9,5 | 8,75 | 9,4 | 9,64 |
| Lipides | 4,4 | 1,17 | 4,1 | 5,18 |
| Cellulose | 2,2 | — | ? | 3,64 |
| Valeur énergétique (calories) | 341,6 | 325,5 | 342,6 | 344,9 |
| *Eléments minéraux :* | | | | |
| Matières minérales | 1,4 | 2,8 | 1,4 | 1,2 |
| Ca (mg) | 20 | 300 | | 7,1 |
| P (mg) | 280 | 200 | | 310 |
| Fe (mg) | 2,9 | | | 2,8 |
| *Vitamines :* | | | | |
| A (UI) | ? | ? | | 150 |
| B1 (mg) | ? | ? | | 0,75 |
| B2 (mg) | 0,210 | 0,156 | | 0,080 |
| C (mg) | ? | ? | | 3 à 8 |
| D (UI) | | | | |
| E | ? | ? | | ? |

(1) Analyses effectuées par MM. le Pharmacien Commandant Thébaut et P. Fournier et publiées dans : *La composition des aliments de l'homme en A. O. F.* Rapport n° 3 de la Mission anthropologique de l'A. O. F. 1947 paru en 1949. Direction générale de la Santé Publique de l'A. O. F. (Dakar).

(2) Analyse effectuée à la demande du service de santé de l'A. E. F.

(3) Analyse effectuée par M. le Pharmacien Autret et publiée dans : *Instruction technique sur l'alimentation rationnelle des militaires indochinois*, 1942-1944. Direction du Service de Santé des Troupes du groupe de l'Indochine.

généralement légèrement supérieur à 10 % est notoirement insuffisant puisqu'on admet que ce rapport doit dépasser 13 % (au moins 12 % en Extrême-Orient).

D'autre part, la valeur biologique des protides du maïs est bien inférieure à celle des protides du riz (52-60 contre 80) ; la troisième protéine du maïs est incomplète, donc mauvaise ; elle ne renferme pas de tryptophane, acide aminé indispensable à l'entretien, et très peu de lysine indispensable à la croissance.

Au point de vue énergétique, le maïs constitue donc un aliment de choix réalisant un équilibre satisfaisant au point de vue lipidique, mais encore insuffisant au point de vue protidique quoique meilleur que dans le cas du riz ; toutefois, la médiocre valeur biologique de ses protéines minimise l'intérêt énergétique du maïs.

Naturellement il s'agit de maïs secs ; les analyses effectuées sur des maïs frais, tels que les consomment parfois les populations rurales, indiquent une valeur énergétique globale d'environ 100 calories aux 100 g. résultant d'une faible quantité d'éléments calorigènes.

15 à 22 % de glucides,
3 à 4 % de protides,
0,5 à 1,1 de lipides.

En cours d'achèvement de la maturation et de la dessiccation, il semble que l'on assiste à une diminution relative du taux de protéine.

### Principes minéraux

Nos maïs tropicaux contiennent des quantités assez variables d'éléments minéraux en ce qui concerne les principaux d'entre eux (Ca, P et Fe).

Plus riches en Ca que le riz, les maïs étudiés sont plutôt plus pauvres que les sorghos et mils et surtout le fonio.

La teneur du maïs exotique en P est égale ou légèrement plus élevée que celle du riz, des sorghos et fonios, mais plus faible que celle des mils.

Le rapport $\frac{Ca}{P}$ est très faible, 0,02 à 0,07, un des plus faibles qui soit parmi les céréales tropicales, et très loin d'atteindre l'optimum recherché dans la ration humaine (1 pour les européens et moins dans certaines régions en Extrême-Orient notamment).

Enfin, la teneur des maïs exotiques en Fe est presque aussi faible que celle des riz et, en tous cas, bien inférieure à celle des sorghos, des mils, et plus particulièrement du fonio qui en contient de dix à vingt fois plus.

### Vitamines

*Vitamine A.* L'analyse de maïs d'Indochine indique une teneur notable en vitamine A, antixérophtalmique et de croissance ; cette teneur varie certainement avec les variétés et notamment avec la couleur du grain, les grains les plus foncés en contenant plus que les grains blancs, chez lesquels la vitamine peut même être absente. Les diverses analyses de maïs indiquent des teneurs discordantes en vitamine A ou en carotène et il est possible que le chiffre de 150 UI soit un peu plus élevé que la moyenne. Quoi qu'il en soit, cette vitamine A ne subissant pas de détériorations sensibles du fait de la chaleur et résistant assez bien à l'oxydation, le maïs est recommandable dans le cas ordinaire d'une ration alimentaire pauvre en cet élément : c'est particulièrement le cas en Indo-

chine où le riz, absolument dénué de vitamine A, constitue l'essentiel de la ration. Le sorgho se rapproche sensiblement du maïs à ce point de vue.

*Vitamine $B_1$* antinévritique. Le maïs en contenant 0,750 mg. (250 UI) pour cent g. semble être la céréale exotique la plus riche en cet élément.

Le rapport $\frac{\text{Vitamine } B_1 \text{ (mg.)}}{\text{Glucides (en kg.)}}$ voisin de 11, indique en effet un excès considérable en Vitamine $B_1$, fait confirmé par la valeur du rapport $\frac{\text{Vitamine B (en } \gamma)}{\text{C. N. L.}}$ voisin de 2,5, c'est-à-dire 8 fois plus élevé que la limite au-dessous de laquelle la denrée est béribérigène ; cependant la vitamine $B_1$ étant hydrosoluble, la plupart des préparations sont moins riches en cet élément que le maïs initial ; malgré tout, sa stabilité relative est suffisante pour que soit évitée la carence en vitamuni $B_1$, du fait de l'alimentation à base maïzicole.

*Vitamine $B_2$ de croissance.* La teneur de nos maïs exotiques en cette vitamine semble très variable selon leur origine :

0,080 mg. pour cent pour le maïs d'Indochine,
0,210 mg. pour cent pour celui d'A. O. F.

Le rapport $\frac{\text{Vitamine } B_2 \text{(en mg.)}}{\text{Glucides (en kg.)}}$ voisin de 1,2 dans le premier cas, atteint 3 dans le deuxième cas.

Donc richesse satisfaisante en vitamine $B_2$ cependant plutôt moindre que celle du riz et surtout que celle des sorghos et des mils.

Du fait de la résistance de cette vitamine à la chaleur et à l'oxygène, la teneur en cet élément ne diminue guère au cours de la cuisson ; la détermination du rapport $\frac{\text{Vitamine } B_2}{\text{glucides}}$ dans un couscous africain de maïs et de mil donne une valeur de 2,1 (au lieu de 3 pour le maïs et 5 à 6 pour le mil).

Pas de vitamine D, peu ou pas de vitamine C (sauf dans le maïs frais qui en contient une dizaine de mg. p. 100 g.). Par contre la vitamine E est très répandue dans les graines de maïs.

Donc, en résumé, nos maïs exotiques sont fort bien pourvus en vitamines A, $B_1$, $B_2$ et E, mieux que ne le sont à ce point de vue les autres céréales tropicales.

**Les maïs de nos territoires d'outre-mer constitueraient donc l'aliment glucidique de choix si leurs protéines spécifiques étaient de meilleure qualité.**

Il semble bien d'autre part que cette céréale soit moins universellement acceptée, au point de vue gustatif, par les consommateurs tropicaux que le riz, pour l'ensemble de nos territoires, et que les mils et sorghos par les populations africaines.

De ce point de vue, le maïs reste encore un aliment complémentaire.

La dernière campagne maïzicole permettra, en faisant abstraction de la récolte d'Indochine, d'alimenter un peu plus de deux millions d'individus, compte tenu du minimum de nutrition de 2.600 calories environ fixé par la F. A. O.

En Indochine, la consommation d'avant la guerre gravitait autour de 50.000 t., correspondant approximativement à la nutrition totale de deux cent mille personnes,

En dehors de la consommation humaine, le maïs ne comporte que peu d'utilisations locales. Très rarement le maïs grain rentre dans l'alimentation du bétail : jamais en Afrique, parfois, en Indochine, le maïs est donné aux volailles, tandis que les grains de basse qualité, charançonnés ou fragmentés sont incorporés aux rations préparées pour les porcs.

Tiges, feuilles et spathes servent souvent de fourrage vert aussi bien pour les bovins et les bubalins que pour les porcins.

### b) *Exportation*

Nos territoires d'Outre-Mer ont exporté en 1938 environ 675.000 t. de maïs dont :

82,5 % venant d'Indochine,
8 venant de Madagascar,
5,3 venant d'A. O. F.,
3,2 venant du Togo,
1 venant du Cameroun et autres pays.

L'Indochine était de très loin le principal exportateur de maïs, la moyenne des exportations durant la période quinquennale d'avant-guerre s'établissait aux alentours de 530.000 t. par an.

La très grosse majorité de ces exportations provenait du Cambodge et de la Cochinchine, tandis que 50 à 80.000 t. seulement provenaient d'Annam et pour une très faible part du Tonkin. Les deux pays Nord indochinois étaient normalement consommateurs de maïs, l'apparition d'exportations n'étant que la conséquence du très fort accroissement de la demande.

Madagascar exportait à la même époque, du fait même du renforcement de la demande, le dixième de la quantité de maïs en provenance d'Indochine.

L'exportation d'A. O. F., variable et d'ailleurs assez faible, provenait essentiellement, sinon uniquement, du Dahomey, tandis que le Togo exportait en moyenne (de 1935 à 1939) 15.000 t. de maïs par an.

**Exportation de maïs en provenance de l'Union française**

(*en tonnes*)

| | 1938 | | | 1947 | 1948 |
|---|---|---|---|---|---|
| A. O. F. .... | 35.737 | A destination de : | | 0,6 | — |
| | | France | 35.134 | | |
| | | U F. | 133 | | |
| Togo ...... | 21.269 | France | | | |
| | | U. F. | | 2 | 1 |
| | | Etranger | | | |
| Cameroun | 6.387 | France | | | 1 |
| | | U. F. | | | |
| | | Etranger | | | |
| Madagascar | 53.875 | France | 52.405 | 3.518 | 6.899 |
| | | U. F. | 1.416 | | |
| | | Etranger | 54 | | |
| Indochine | 556.605 | | | 5.080 | 46.784 |
| | | France | 509.646 | | |
| | | U. F. | 12.232 | | |
| | | Etranger | 26.132 | | |
| Algérie ... | 380 | France | 133 | | |
| | | U. F. | 247 | | |
| Maroc ..... | 9 | U. F. | 9 | | |
| Levant ... | 613 | Etranger | 613 | | |

Ces exportations étaient destinées en quasi totalité à la France métropolitaine et aux Territoires de l'Union Française :

| | |
|---|---|
| France .................... | 93,6 % |
| Territoire de l'U. F. ......... | 2,1 |
| Etranger .................. | 4,3 |

Les maïs importés en France provenaient presque uniquement des Territoires de l'Union Française (pour 96,5 %), alors que 3,5 % seulement provenaient de l'Etranger. **Ainsi, avant-guerre, à la faveur d'une protection douanière efficace, les maïs des Territoires de l'Union française couvraient approximativement les besoins complémentaires de la France**.

Depuis la Libération, ce courant commercial a complètement changé d'aspect.

Nulles ou presque nulles en 1945 et 1946, ces exportations reprirent petit à petit, mais à un rythme extrêmement lent.

Le Togo et l'A. O. F. ont disparu du marché exportateur. A Madagascar, aux événements de 1947 a correspondu un fléchissement sensible, auquel a succédé en 1948 une reprise très nette des exportations.

Enfin, en Indochine, 1948 a marqué la renaissance de la production du maïs et des exportations, qui ont presque atteint 50.000 t. en 1948, chiffre décuplé de celui de 1947 mais le dixième seulement de celui d'avant-guerre.

Là aussi, les troubles qui ensanglantent ce coin d'Extrême-Orient s'opposent à une production céréalière importante.

**Les maïs importés en France ont donc depuis la Libération changé totalement d'origine et ce sont les pays étrangers** et plus particulièrement l'Argentine qui, depuis les trois dernières années, fournissent à la Métropole l'essentiel de ses besoins en maïs.

Trois causes à cet état de fait :

1° La diminution très considérable de la production indochinoise.

2° L'accroissement de consommation, tout au moins dans les pays africains, par suite de l'augmentation de la population et de l'amélioration quantitative de la ration alimentaire.

3° Le prix très élevé du maïs sur les marchés producteurs de l'Union Française.

En 1948, les cours se sont établis en moyenne sur les lieux de production à :

| | |
|---|---|
| Soudan ........... | à 18 fr. C. F. A. le kg |
| Niger ............ | 10 à 20 — — |
| Côte d'Ivoire ...... | 4 à 5 — — |
| Dahomey ......... | 7,5 à 15 — — |
| Togo ............ | 10 — — |
| Madagascar......... | 4 à 30 — — (selon la région) |
| Cambodge ......... | 0,5 à 1,30 $ ind. (selon l'époque) |

Le renchérissement des produits vivriers, du maïs notamment, résulte lui-même de l'accroissement de la consommation et de la contraction des importations.

On peut prendre comme valeur moyenne du maïs sur les lieux de production dans les pays antérieurement exportateurs :

En francs métropolitains aux 100 kg en 1948 :

| | |
|---|---|
| Dahomey et Togo ............ | 1.700 |
| Madagascar.................. | 1.900 |
| Indochine (Cambodge) ........ | 1.300 |

Tenant compte des offres étrangères, les prix de gros du maïs à Bordeaux s'établissaient en fin 1948, à 1.940 fr. métropolitains ; la marge insuffisante entre les cours à la production et ceux à l'importation explique en partie les difficultés rencontrées par les maïs de l'Union Française pour trouver preneurs sur les marchés importateurs.

Confirmant cette opinion, on a pu noter que les fléchissements des cours du maïs sur les berges du Mékong durant le deuxième semestre 1948 avaient grandement facilité les exportations d'Indochine vers France.

| | Cours des 100 kg en piastres | Evaluation en fr. |
|---|---|---|
| Janvier 1948 ........ | 115 | 1.955 |
| Février .............. | 130 | 2.210 |
| Mars ................ | 105 | 1.785 |
| Juin ................ | 115 | 1.955 |
| Juillet ............... | 50 | 850 |
| Novembre ............ | 100 | 1.700 |
| Décembre ........... | 95 | 1.615 |

## L'AVENIR DE LA PRODUCTION DU MAÏS DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Envisagée du seul point de vue de sa valeur diététique, la production du maïs mériterait d'être accrue dans de très larges proportions. Mais elle ne peut être, seule, prise en considération.

*a*) Nous avons déjà vu que le maïs est loin d'être aussi aisément accepté par les diverses populations tropicales que le riz d'une part et les sorghos et fonios d'autre part.

*b*) Les rendements unitaires sont généralement assez médiocres ; 600 kg. à l'hectare en Afrique.

Toutefois, en Indochine, les rendements unitaires sont beaucoup plus élevés et atteignent au Cambodge la moyenne de 1,5 t.

Le rendement énergétique du maïs en culture indigène s'établit à un niveau moyen légèrement supérieur à celui du riz et permet de subvenir en moyenne à la nutrition annuelle de deux individus.

Le maïs constitue donc un matériel glucidique de moyenne valeur, sauf dans les sols où de forts rendements en poids permettent un rendement énergétique élevé.

*c*) Le maïs est une culture écologiquement exigeante qui ne peut prospérer que sur des sols riches et sains et dans des conditions climatiques limitées. La croissance en est nulle ou négligeable sur les terres à forte acidité d'échange ; ce sont les terres de berges qui conviennent le mieux au maïs.

Le maïs est très épuisant et concourt, si l'on n'y prend garde, à la dégradation des sols.

*d*) La conservation du maïs est difficile, les grains se charançonnent très rapidement, tout au moins dans les conditions habituelles de stockage à la production.

Au point de vue consommation locale, le maïs ne présente donc pas d'avantages supérieurs aux autres céréales et se révèle même parfois comme moins intéressant.

Au point de vue exportation, les prix actuels de revient dus aux frais élevés de main-d'œuvre mettent les maïs de nos territoires d'outre-mer en

nette position d'infériorité vis-à-vis des maïs concurrents d'origine étrangère.

Enfin, le plan français de modernisation prévoyant un accroissement de la production du maïs en France de l'ordre de 700.000 t., correspondant à plus de la totalité des importations d'avant-guerre, il paraît difficile d'encourager nos territoires d'outre-mer à accroître leur production en vue de reprendre leurs exportations de maïs.

En définitive, la production du maïs dans nos territoires d'outre-mer doit subir un aménagement d'ensemble :

1° Maintien de la production dans les seules zones particulièrement favorables au point de vue écologique, et, en quelque sorte, spécialisation des zones à vocation maïzicole ; les sols à maïs doivent être riches, sains et de constitution physique favorable ; les terres de berges annuellement limonées et les terrains de case régulièrement fumés lui conviennent particulièrement.

2° Afin d'empêcher la dégradation des sols complantés en maïs, on doit adopter les dispositions suivantes et notamment :

*a*) Adoption de rotation évitant le retour du maïs à chaque campagne. Ces rotations varient suivant les conditions écologiques locales.

*b*) Association au maïs de cultures enrichissantes et notamment de Légumineuses qu'il est possible de cultiver soit réellement en association, soit sous forme de culture dérobée.

*c*) Compensation des éléments nutritifs exportés par les récoltes de maïs.

Des essais d'engrais organiques et minéraux ont été exécutés tant en Indochine qu'en Afrique Noire. L'apport d'azote au Tonkin et au Togo, de $P^2O^5$ également au Togo, ont permis des accroissements de rendement très importants, mais la faible valeur du maïs rend difficilement rentable l'apport de matières fertilisantes chères à acheter ou à confectionner.

3° Diminution du prix de revient.

Elle sera obtenue :

*a*) Par l'accroissement des rendements unitaires, accroissement nécessitant :

l'emploi de variétés à haute productivité ;
l'adoption éventuelle de la culture irriguée du maïs afin de la soustraire aux aléas climatiques ; les travaux du Service du Génie Rural d'Indochine sont particulièrement probants à ce sujet ;
l'adoption de pratiques culturales optima : écartements, écimage, culture en lignes, etc.

*b*) Par réduction des aléas d'ordre parasitaire.

Le maïs est l'hôte de très nombreux parasites animaux ou végétaux qui prélèvent annuellement une très lourde dîme sur la récolte.

Cette lutte est d'autant plus indispensable que de nombreux parasites du maïs sont polyphages et s'attaquent à d'autres cultures.

*c*) Surtout par une diminution des frais de main-d'œuvre.

Selon les régions la culture du maïs exige de 80 à 150 journées de main-d'œuvre.

Partout où cela est possible, et surtout dans les zones de culture intensive — sur les berges notamment — l'emploi de la culture mécanique permettra de réduire cette main-d'œuvre. Au Cambodge, cinq centres pilotes de modernisation en cours de création sont chargés de l'amélioration des méthodes de culture, multiplication des moyens de transport et création des centres de traitement.

4° Amélioration de la qualité des maïs d'outre-mer.

Des réglementations locales définissaient les normes de conditionnement du maïs à la sortie des territoires producteurs. Il convient de doter l'Union Française d'une réglementation d'ensemble en matière de conditionnement du maïs à l'exportation.

Le texte a été préparé.

Il importe en outre de doter les producteurs et les exportateurs de l'outillage indispensable à une bonne préparation et à une bonne conservation du maïs ; la dessiccation des grains est l'opération essentielle permettant d'assurer ultérieurement une bonne conservation.

Pratiquement, le plan de modernisation des territoires d'outre-mer a fixé les objectifs à atteindre en fait de production, de consommation et d'exportation du maïs.

*Exportation à atteindre à la fin de la période décennale :*

| | |
|---|---|
| Togo et Dahomey | 20.000 t. |
| Madagascar | 40.000 t. |
| Indochine | 100.000 t. |

soit une réduction considérable par rapport aux chiffres d'avant-guerre.

*Consommation.* — Pour les Territoires africains, le plan ne donne aucune indication ; pour l'Indochine, le plan indique le chiffre de 150.000 t.

*Production.* — Sachant, nous l'avons vu, qu'il n'y a pas lieu de pousser à la production du maïs, on peut assigner comme suit les objectifs à atteindre à la fin de la première décade d'exécution du plan.

| | | |
|---|---|---|
| A. O. F. | 360.000 t. | (chiffre actuellement atteint) |
| Togo | 70.000 t. | |
| Cameroun | 130.000 t. | (chiffre actuellement atteint) |
| A. E. F. | 10.000 t. | (chiffre actuellement atteint) |
| Madagascar | 100.000 t. | |
| Indochine | 250.000 t. | |

Le plan d'équipement comporte, à cet effet, outre les propositions relatives à l'équipement de nos territoires en ce qui concerne les recherches agronomiques, des prévisions concernant, plus spécialement, l'équipement de l'Indochine en vue d'une production améliorée du maïs : sont prévus du matériel de culture (tracteurs), d'irrigation et des moyens de séchage et de stockage.

**Importation du maïs en France** (*en milliers de tonnes*)

| Provenance | 1938 | | 1946 | | 1947 | | 1948 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Des territoires d'outre-mer dont : | 681,59 | | 4,73 | | 0,19 | | 21,05 | |
| Indochine | | 568,83 | | 4,73 | | | | 4,15 |
| Madagascar | | 56,13 | | — | | | | 0,19 |
| Maroc | | — | | — | | 0,19 | | 16,71 |
| De l'étranger dont : | 26,48 | | 298,99 | | 513,52 | | 191,28 | |
| l'Argentine | | 5,42 | | 280,36 | | 144,43 | | 148,91 |
| Total | 708,07 | | 303,72 | | 513,71 | | 212,33 | |

# LES FLORES D'AFRIQUE TROPICALE

## II. — CONTRIBUTIONS BRITANNIQUES (1)

par H. Jacques-Félix

La contribution britannique se résumerait-elle au seul titre de la **Flora of tropical Africa** (1) qu'elle serait déjà la plus importante de toutes.

Ce monumental ouvrage commencé en 1868 n'est pas encore achevé malgré une remarquable continuité d'efforts. Il serait facile de tirer quelque enseignement extrabotanique de la comparaison entre la patiente construction de cet édifice scientifique et les dévastations guerrières qui ont été commises durant cette même période. Pour ne s'en tenir qu'au rôle joué par cet ouvrage dans l'étude floristique de l'Afrique tropicale, on peut dire qu'il a servi de guide à tous les spécialistes de la flore africaine. Si la date reculée de la parution des premiers volumes fait que ceux-ci se trouvent aujourd'hui bien incomplets, elle ne peut être tenue pour grief, car la publication méthodique, dès cette époque, de toutes les plantes connues d'un vaste territoire allait permettre d'approfondir les recherches régionales et d'éviter bien des erreurs de synonymie aux descripteurs.

Si la présentation de la *Flora of Tropical Africa*, qui est aussi celle de *Flora Capensis* et *Flora of British India*, n'a pas varié du premier au dixième volume en cours de parution, on note cependant un net perfectionnement des descriptions. Alors que dans les premiers volumes les auteurs ne donnent que des diagnoses assez brèves, juste complémentaires des clés dichotomiques, Stapf, l'auteur des Graminées du neuvième volume, et Hubbard, qui achève cette famille dans le dixième, fournissent pour chaque espèce une description que l'on peut considérer comme complète.

De par son importance même, la F. T. A. n'est pas d'un emploi commode pour les praticiens qui ne s'intéressent qu'à la flore d'une région déterminée ou à certains types de végétaux.

C'est pour pallier à cet inconvénient et aussi pour aboutir en de plus brefs délais que des Flores régionales ou spéciales ont été élaborées

La **Flora of West tropical Africa** par Hutchinson et Dalziel (12) est une remarquable réussite tant dans son exécution que dans son principe, car c'est sur la partie systématique de la Flore proprement dite que s'appuie l'ouvrage annexe de Dalziel : **The Useful Plants of West tropical Africa** (17).

Ce livre contribue beaucoup depuis quelques années à la diffusion de la connaissance floristique d'Afrique occidentale parmi les praticiens français qui l'ont adopté. Il va de soi qu'il ne suffit plus pour ceux de nos territoires d'Afrique tropicale qui sont hors de ses limites : c'est-à-dire l'A. E. F. et le Cameroun.

**La Flora of the Sudan** constitue une formule différente qui sous un format de poche offre un tableau complet de la flore du Soudan oriental. Elle est à consulter pour les régions du Tchad et la Côte des Somalis.

A ces ouvrages de systématique générale s'ajoutent des monographies comme celle de Baker (11), de nombreux ouvrages de floristique appliquée aux plantes utiles, aux arbres surtout, et dont la liste ci-après donne les principaux titres. Les travaux ayant paru dans des périodiques ne sont évidemment pas cités ici.

### BIBLIOGRAPHIE

#### I. — Travaux

1. 1868-1950. — Oliver (D.), Thiselton-Dyer (W.), Prain (D.), Hill (A. W.). — Flora of Tropica Africa, 10 volumes (le 10e en cours de parution).
2. 1913. — Chip (T. F.). — A list of the trees, shrubs and climbers of the Gold Coast, Ashanti and the Northern Territories, pp. 1-59. Londres.
3. 1913. — Rendle (A. B.). — Catalogue of the plants collected by Mr and Mrs P. A. Talbot in the Oban district of South Nigeria, pp. 1-157, with 17 plates British Museum Trustees.
4. 1914. — Chipp (T. F.). — A list of the herbaceous plants and Under-shrubs of the Gold Coast, Ashanti and the Northern territories, pp. 1-55. Londres.
5. 1915. — Thonner (F.). — The flowering plants of Africa, pp. 1-647, with 150 plates and a map. Londres.
6. 1916. — Dalziel (J. M.). — A Hausa Botanical Vocabulary, pp. 1-119. Londres.
7. 1916. — Lane-Poole. — Trees, Shrubs, Herbs and Climbers of Sierra Leone, pp. 1-159. Freetown.

(1) Voir *L'Agr. trop.*, 1950, nº 3-4, p. 190-192, Les contributions françaises et belges.

8. 1920. — UNWIN (A. H.). — West African Forest and Forestry, pp. 1-527, with 110 illustrations, Londres.
9. 1922. — DUDGEON (G. C.). — The agricultural and Forest products of British West Africa, ed. 2, pp. 1-176, with maps and illustrations. Londres.
10. 1925. — LELY (H. V.). — The useful Trees of Northern Nigeria, pp. 1-128, illustrated. Crown Agents for the Colonies.
11. 1926-1930. — BAKER (E. G.). — Leguminosae of Tropical Africa, 3 vol. Londres.
12. 1927-1936. — HUTCHINSON (J.) et DALZIEL (J. M.). — Flora of West tropical Africa, 2 vol. Londres.
13. 1928. — CROWFOOT (Grace M.). — Flowering plants of the Northern and Central Sudan.
14. 1929. — BROUN (A. F.) and MASSEY (R. E.). — Flora of the Sudan, 1 vol., 501 p., Royal Botanic Gardens, Kew.
15. 1930. — IRVINE (F. R.). — Plants of the Gold Coast. Londres.
16. 1933. — CHALK, BURTT DAVY, DESCH et HOYLE. — Twenty west Africa Timber trees, Oxford.
17. 1937. — DALZIEL (J. M.). — The useful plants of West Tropical Africa. Londres.
18. 1939. — BURTT (B. D.). — A field Key to the Savanna Genera and Species of Trees, Shrubs and Climbing Plants of Tanganyika Territory, part I : Genera and some Species. Government printer, Dar es Salam.
19. 1940. — EGGELING (W. J.). — The indigenous trees of the Uganda Protectorate, Entebbe.
20. 1946. — EXELL (A. W.). — Catalogue of the vascular plants of St-Thomé.
21. 1949. — WILLIAMS (R. O.). — The useful and Ornemental plants in Zanzibar and Pemba. Govt. Printer, Zanzibar, pp. 497.

II. — PÉRIODIQUES

Kew Bulletin. Londres. Paraît depuis 1887.
Index Kewensis. Londres.




## PRODUCTION SUCRIÈRE, SUCRE DE CANNE

| Epoque de récolte | | Production (tonnes métriques) 1948-49 | 1949-50 |
|---|---|---|---|
| *Martinique* : | janvier à juillet...... | 27.433 | 40.642 |
| *Guadeloupe* : | janvier à juillet ...... | 45.722 | 60.963 |
| *Réunion* : | août à janvier ....... | 111.765 | 101.605 |

*International sugar journal*, 1950 (mars).

## NUTRITION AZOTÉE DES AGRUMES

Par pulvérisation sur les feuilles, on est parvenu à faire absorber des oligo-éléments aux arbres fruitiers. On a essayé de même de faire absorber l'azote par l'oranger avec un composé de l'urée, l'uréa. Sur citronnier les résultats au contraire ont été décourageants.

*California agriculture*, 1949 (oct.).

## POIVRE NOIR

Depuis le 18 novembre 1949, le poivre noir est frappé à la sortie de l'Union Indienne d'un droit d'exportation de 30 % *ad valorem*, qui doit être calculé sur une valeur en douane de 200 roupies (1 roupie = 70 fr.) par coot (1 coot = 50,8 kg.).

*Revue internationale des produits coloniaux*, 1950 (janv.).

## LE GUAYULE

Des essais couronnés de succès ont été effectués depuis deux ans pour acclimater en Espagne le guayule.

On compte créer une exploitation pilote dans la région de Huelva.

*Agriculture*, Paris, 1950 (janv.).

## LES PLANTES INDUSTRIELLES EN YOUGOSLAVIE

En Istrie, on va cultiver cette année du coton sur 1.500 ha. dans les arrondissements où les essais ont, l'année dernière, donné de bons résultats.

*Revue agricole Afrique Nord*, 1950 (10 févr.).

## EXTRACTION DE LA FIBRE DE RAMIE

On avait entrepris en Australie des cultures de ramie pour essayer un nouveau procédé mécanique en vue de l'extraction de cette fibre, difficulté essentielle de l'industrie de la ramie. Il ne semble pas que ce nouveau procédé ait apporté une solution, et les essais ne seront pas poursuivis.

*Revue internationale des produits coloniaux*, 1950 (janv.).

## PRÉVISION DU TEMPS

M. RESAL (J.), reprend la règle du Maréchal BUGEAUD et admet que des périodes de temps similaire de vingt-huit jours, durée d'une lunaison, sont décalées de quatre jours sur cette dernière : des périodes de vingt-huit jours ou deux demi périodes de quatorze jours seraient constantes dans leurs éléments météorologiques dans 80 à 90 % des cas.

*Agriculture*, Paris, 1950 (janv.).

## L'ACIDE PHOSPHORIQUE LIQUIDE COMME ENGRAIS

On aurait, aux Etats-Unis, préconisé l'emploi d'acide phosphorique à 54 % d'anhydride phosphorique, dilué dans l'eau d'irrigation à raison de 100 à 200 kg. à l'hectare.

*Revue agricole Afrique Nord*, 1950 (24 févr.).

## TABAC DANS L'UNION FRANÇAISE

Dans la haute Guinée, le long de la frontière du Liberia, les autochtones cultivent du tabac blond : Kentucky et Burley. La récolte, une centaine de tonnes en 1949, a été envoyée aux manufactures de tabac de Dakar.

A Madagascar, on a obtenu, en 1948-1949, 2.236 tonnes de tabac de la variété Maryland (1.670 par les colons, 200 par les autochtones).

*Revue internationale des tabacs*, 1950 (mars).

## INDE. PROJETS D'IRRIGATION

L'Inde a plusieurs projets de développement d'une importance et d'un intérêt comparables à ceux de la Tennessee Valley Authority.

Parmi les plus importants on peut citer le projet du Mahanadi consistant en trois barrages (Hirakud, Tikarpara et Naraj) destiné à irriguer plus de 8.000.000 d'hectares de terres et à produire 4.000.000 de kilowatts, tout en permettant l'établissement d'une voie d'eau navigable de 670 km. de la frontière des Provinces Centrales à la mer.

Le seul barrage d'Hirakud, à 15 km. en amont de Sambalpur submergera une surface de 54.000 hectares dont près de la moitié à l'état de forêts et de pâturages.

L'Indian Forester attire l'attention des forestiers sur la part prépondérante, qu'ils doivent prendre dans l'établissement et la réalisation de ces projets. Il ne s'agit pas seulement de l'utilisation du bois des forêts destinées à être immergées, qui constituera une tâche particulièrement difficile. Il s'agit surtout de la protection par un boisement suffisant des bassins de réception et de réaliser, dans l'utilisation des terres, entre l'agriculture, le pâturage et la forêt, un équilibre qui assure la conservation du sol. Il s'agit aussi de plantations d'alignement le long des canaux, de création de ressources en bois de chauffage et de construction pour les autres industries auxquelles ces projets donneront naissance.

On espère que tous les Etats et Provinces intéressés par ces projets stipuleront que, dès le départ, les officiers forestiers locaux devront être associés à ces projets en vue d'assurer une coordination convenable des plans à établir.

*Unasylva*, 1949 (juil.-août), p. 123.

## LE LANGAGE DES CHIFFRES

D'après Y. F. Gravier, dans son ouvrage « Mise en valeur de la terre de France ». La productivité surface, au km² exploité, serait proportionnellement la suivante :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Etats-Unis | 54 | Allemagne | 172 |
| Canada | 36 | Danemark | 201 |
| Royaume-Uni | 84 | Belgique | 290 |
| France | 100 | Pays-Bas | 327 |

La densité en travailleurs hommes par km² exploité serait :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Etats-Unis | 2,5 | Allemagne | 16,25 |
| Canada | 4,1 | Danemark | 13,5 |
| Royaume-Uni | 7,35 | Belgique | 26,7 |
| France | 12,1 | Pays-Bas | 22,5 |

*Phytoma*, 1950 (fév.)






# I

# OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

**5-162**

Jean Risbec. — I. **La Faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan français**, 500 pages, 4 planches, 145 figures de texte groupant 1.500 dessins. II. **Contribution à l'étude des *Proctotrupidae***, 138 pages, 90 figures. Un vol. in-4°. Travaux du laboratoire d'Entomologie du Secteur Soudanais de Recherches agronomiques. Gouvernement général de l'Afrique Occidentale Française, 1950. S. T. A. T. 3.000 fr.

Pour l'entomologiste, ou l'agent des services agricoles travaillant en Afrique tropicale, la détermination précise des insectes très variés auxquels ils ont affaire constitue souvent une difficulté majeure. La faune entomologique extrêmement riche de ces régions n'est encore que partiellement inventoriée, et les connaissances acquises à ce sujet sont dispersées dans des publications impossibles à réunir dans un Laboratoire local.

Placé durant plusieurs années à la tête de la Station agricole de M'Bambey (Sénégal), M. Jean Risbec s'est trouvé aux prises avec les difficultés résultant du manque presque absolu d'ouvrages généraux de détermination et de documentation en entomologie agricole africaine. Avec un courage et une ténacité remarquables, il s'est attaché à remédier à cet état de choses pour les régions du Soudan et du Sénégal.

Réaliser un livre permettant, même à des non spécialistes, de déterminer tout insecte de quelque importance agricole dans ces contrées, et de connaître sur lui l'essentiel de la biologie, tel est le but qu'il s'était fixé et qu'il a atteint après des années de travail acharné. Le volume de l'ouvrage réalisé, montre à la fois l'ampleur du sujet, et l'ampleur de la tâche accomplie à partir du peu, qui était connu jusqu'ici.

Cet ouvrage comprend deux parties très distinctes. La première, d'intérêt général, est la plus importante ; elle traite des insectes rencontrés dans les principales cultures soudanaises. L'A. s'est astreint à donner pour chaque espèce mentionnée, qu'elle soit déjà connue ou inédite, une courte description et une ou plusieurs figures permettant de la reconnaître.

De nombreuses données biologiques — dont beaucoup sont originales —, les descriptions des œufs et stades larvaires, celles des principaux parasites accompagnent l'étude de l'adulte, au moins pour les espèces nuisibles.

Pour rendre son ouvrage plus facile à consulter par les agriculteurs, J. Risbec a adopté un plan d'exposé par cultures. Les divisions artificielles et les redites que ceci impose devaient être compensées par une liste d'espèces suivant la classification zoologique, avec mention des plantes attaquées. Les difficultés de publication et les restrictions qui s'en suivent ont dû faire renoncer à cette liste ; mais les tables des genres données à la fin du volume remédient en grande partie à cette absence.

Le premier chapitre est consacré aux insectes de l'Arachide. Malgré la grande extension des cultures de cette plante dans les régions considérées, les insectes qui l'attaquent sont relativement peu nombreux et sont pour la plupart des polyphages, nuisibles à des plantes diverses. Une attention particulière doit cependant être accordée au Puceron *Aphis laburni*, vecteur du virus qui provoque la « rosette ».

Par contre, les insectes nuisibles aux Céréales : Mil, Sorgho et Maïs sont fort nombreux. Parmi les principales espèces étudiées, citons les Lépidoptères : *Pelopidius mathias* F., *Charaxes jasius* L., *Sesamia cretica* Led., *Eublemma gayneri* Roth., *Chilo pyrocastalis* Hmps ; le Charançon *Elattocerus senegalensis* Hust. ; différentes espèces de *Lema*, parmi les Chrysomélides, les Forficules *Forficula Senegalensis*, les Punaises du genre *Diplocys*, etc.

Les régions de culture du Riz étant éloignées de la Station de M'Bambey, l'A. n'a pu étudier qu'avec moins de détails les insectes parasites de cette plante. Beaucoup d'entre eux sont aussi parasites du Mil et d'autres Céréales. Quelques espèces, telles la Pyrale *Proceras africana* Auriv., l'Hispide *Trichista sericea* Guer., les Diptères : *Pachydiplosis oryzae* W. M. et *Diopsis* ssp. s'attaquent plus particulièrement au Riz.

Après une étude détaillée des parasites du Niébé, l'A. aborde l'important chapitre consacré aux fort nombreux insectes nuisibles aux Cotonniers et aux plantes voisines. Il y apporte un certain nombre de compléments à l'ouvrage réalisé sur ce sujet par P. Vayssière et J. Mimeur.

Peu d'arbres fruitiers sont cultivés dans la région de M'Bambey. Aussi le chapitre qui concerne leurs parasites est assez réduit et cite surtout avec le Papillon : *Papilio demodocus* Esp. un certain nombre de Cochenilles. Au contraire, l'extension et l'importance des cultures potagères ont incité l'A. à une étude approfondie des insectes qui leur sont nuisibles. Ceux-ci sont nombreux : on trouve parmi les plus importants les Lépidoptères *Plutella maculipennis* Curt., et plusieurs espèces d'*Eublemma et Phytometra*, la Punaise *Bagrada hilaris* Klg., le Cétonide *Diplognatha gagates* Forsk, le Longicorne des Cucurbitacées *Apomecyna binubila* Pasc. et plusieurs Chrysomélides qui attaquent ces mêmes plantes, la Coccinelle *Epilachna chrysomelina* F., différentes espèces de Diptères des genres *Dacus, Myopardalis, Melanagromyza.*

Une plante potagère d'un intérêt biologique et agricole particulier est la Patate douce ; elle est attaquée par de nombreux parasites, notamment des Cassides, mais de plus elle constitue par son feuillage vert particulièrement persistant un refuge pour de très nombreux insectes en saison sèche.

Quelques pages concernent ensuite les insectes nuisibles aux plantes oléifères (Ricin, Tournesol, Cocotier) et au Gommier, puis un important chapitre traite des insectes attaquant les graines conservées en seccos ou en magasin. La plupart appartiennent à des espèces

cosmopolites bien connues. La Bruche des Arachides et les Punaises « Wangs » qui sucent l'huile de ces graines font l'objet d'une étude particulièrement développée.

Toute une série d'insectes polyphages, nuisibles à de nombreuses cultures (espèces variées des genres *Diacrisia, Euproctis, Prodenia, Laphygma, Nezara, Anoplocnemis, Dysdercus*) ont été rassemblées en un chapitre particulier.

La première partie de l'ouvrage se termine sur deux chapitres importants : l'un concernant les insectes utiles (à l'exclusion des Hyménoptères parasites), et l'autre exposant les principes essentiels de la lutte contre les ennemis des cultures.

Parmi les très nombreuses espèces, que J. Risbec a étudiées à M'Bambey, beaucoup sont inédites. Sauf pour quelques-unes d'entre elles, l'A., considérant le but pratique qu'il s'était fixé et pour ne pas surcharger un ouvrage déjà fort important, a renoncé à publier les documents les concernant, ou bien désigne ces insectes sous leur nom de genre, laissant à différents spécialistes le soin de les décrire ultérieurement.

On trouvera à la fin de la première partie un index alphabétique des genres et un index bibliographique qui, bien que limité à la région étudiée et aux territoires voisins, comprend trois cents références.

La seconde partie de l'ouvrage, conçue dans un esprit tout différent, est une étude systématique des Hyménoptères parasites du groupe des Proctotrupidés. Ces Microhyménoptères présentent souvent une grande importance, car se développant en général aux dépens des œufs d'insectes nuisibles, ils en arrêtent ou en limitent la pullulation. Cependant leur étude taxonomique est difficile ; peu de spécialistes s'y sont intéressés et le groupe est encore fort mal connu.

Faisant là œuvre de spécialiste, J. Risbec apporte une contribution importante à la connaissance de ces insectes, dont il décrit un grand nombre d'espèces nouvelles, constituant bien plus de la moitié des espèces étudiées. On trouve, en outre, dans cette partie de nombreuses clés de détermination et d'abondantes figures. La liste des parasites ou hyperparasites et leurs hôtes, celle par ordre alphabétique des noms de genres et d'espèces et un tableau de la répartition géographique des espèces étudiées terminent ce mémoire, qui, pour être d'intérêt moins général que la première partie de l'ouvrage, n'en rendra pas moins un très grand service aux spécialistes.

J. Carayon.

### 5-163

Murneck (A. E.), Whyte (R. O.). — **Vernalization and photoperiodism** (Vernalisation et photopériodisme). Waltham (Massachusetts), *The Chronica Botanica C°*, Paris, 6e, librairie Raymann, 17, rue de Tournon, 196 p., fig., tabl., phot.

Dans un chapitre historique, les AA. rappellent l'ensemble des travaux concernant respectivement la vernalisation et le photopériodisme dans différents pays. Ils citent parmi les principaux chercheurs, Lyssenko en U. R. S. S., Gregory et Purvis en Grande-Bretagne. Pour la vernalisation, Garner et Allard, aux Etats-Unis, classent les plantes en plantes à jours longs, à jours courts et neutres, notions révisées à la suite de recherches anglaises, allemandes et russes, tandis que les techniques de traitement et les applications se développent.

Plusieurs phénomènes en relation avec la vernalisation et le photopériodisme sont ensuite analysés : les hormones, l'influence des longueurs d'onde, la nutrition et le métabolisme suivant le photopériodisme, les effets anatomiques et histologiques, l'influence de la durée du jour dans les ères géologiques sur l'évolution des plantes, vernalisation et photopériodisme sous les tropiques, quelques observations préliminaires sur des données phénologiques comme moyen d'étude des exigences photopériodiques et thermiques de différents végétaux, la thermopériodicité.

En suppléments, études sur la photopériodicité sous les tropiques, sur la signification physiologique du rythme endogène journalier dans les plantes, sur la génétique du photopériodisme et de la vernalisation.

« Les résultats présentés dans les pages précédentes indiquent clairement l'influence de la longueur du jour sur la floraison des plantes tropicales et réfutent les vues exprimées par W. W. Garner et H. A. Allard dans leur première communication (1920) : que de petits changements dans la durée du jour naturel sous les tropiques ne produisent aucun effet photopériodique sur les plantes. Le fait que les variétés de riz l'hiver fleurissent seulement quand la durée du jour diminue, et qu'une courte durée du jour accélère la floraison sans effets contraires sur la croissance, sont d'amples démonstrations de l'existence du besoin du jour court dans ces variétés.

« Sur d'autres variétés de riz l'influence de la durée du jour est moins marquée, elles ne sont pas sensibles aux jours courts et fleurissent pour une durée du jour supérieure à douze heures, mais sans accélération, après exposition aux jours longs.

« Une interaction entre jour court et température élevée dans le développement phasique des plantes se montre dans les cultures tropicales ; dans les cultures de climat froid, comme blé, moutarde et pois chiche, il y a des indications d'alliance entre basse température et jour long.

« Haute température et jour court sont des facteurs obligatoires pour le riz d'hiver, tandis que l'absence d'effet de basse température sur la floraison de blé indien ou de moutarde dans les deux cas de basse et haute températures et en jours courts et longs montre qu'une telle alliance obligatoire entre basse température et jour long n'existe pas.

« Il paraît que dans des siècles d'adaptation au climat tropical ces plantes ont perdu l'importance d'une basse température dans la transition de la phase végétative à la phase productrice, bien que cette influence sur la poussée végétative persiste.

« Les changements d'assimilation provoqués dans le plant de riz par l'exposition en jour court des seedlings indique qu'avec la sensibilité photopériodique au stade seedling les activités métaboliques sont stimulées, résultant en la formation d'une substance inconnue ou de substances qui par transmission au point de croissance participent à la floraison. »

### 5-164

Knight (R. L.). — **Dictionary of genetics** (Dictionnaire de génétique). *Chronica Botanica C°*, Waltham 54, Massachusetts, U. S. A., Raymann, 17, rue de Tournon, Paris, 1948, 183 p., 4,50 $.

Ce dictionnaire des termes utilisés en génétique est suivi en appendice de : formules usuelles, coefficients des termes du développement de $(1 \times X)^n$ pour les valeurs de $n$ allant de 1 à 20, $2n$ et $4n$ pour les valeurs de $n$ de 3 à 20, table de distribution de $\chi^2$, génotypes attendus en backcross et en F2, pourcentage d'homozygotes dans chaque génération suivant un croisement dont la lignée entière est continuellement autofécondée, taux d'élimination du génotype donneur dans un backcross, règles internationales pour symboliser les gènes et les aberrations chromosomiques, distances recommandées pour éviter la fécondation croisée, et une bibliographie des ouvrages utilisés.

### 5-165

**La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Conditions actuelles et perspectives d'avenir.** Publication de la *F. A. O.*, Washington, 1949, Librairie Pedone, Paris, 161 p., 75 tabl., 13 gravures.

Les principaux chapitres sont : indices de la situation mondiale ; prix et pouvoirs d'achat ; consommation alimentaire et niveaux de nutrition (on insiste sur leur inégalité) ; perspectives pour la campagne 1950-51 ; produits agricoles alimentaires (céréales, riz, sucre, matière grasse, produits d'origine animale, agrumes et fruits secs) ; fibres, produits des pêches ; produits forestiers ; moyens de production agricole (engrais, pesticides, matériel agricole).

**5-166**

**Le travail de la F. A. O. Rapport du Directeur Général.** Publication de la *F. A. O.*, Washington, 1949, librairie Pedone, Paris, 112 p.

**5-167**

**Rapport annuel pour l'exercice 1948.** *I.N.E.A.C.*, 12, rue aux Laines, Bruxelles, 1949, 290 p.

Ce rapport présente l'intérêt habituel des publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge. 150 fr. belges.

**5-168**

BEYER (G. H.). — **Farm housing in the North East** (L'habitat agricole dans le Nord-Est des Etats-Unis). Cornell University Press, Ithaca, N. Y., 1949, 458 p.

Un aperçu de la condition, de l'activité, du mobilier possédé et de celui désiré dans les familles de cultivateur exploitant eux-mêmes leurs terres.

Un résumé termine chaque chapitre.

**5-169**

THUNG (T. H.). — **Grondbeginselen der Plantenvirologie** (Notions fondamentales de virologie végétale). Meedel. van de Landbowhogeschool Te Wageningen (Nederland), 1949, 156 p., 23 fig., 1 pl. col.

L'ouvrage constitue une mise au point actuelle très documentée de la question des maladies à virus. Il débute par la recherche d'une définition et l'historique des recherches. Le virus est-il ou non un organisme vivant ?

Après avoir discuté les opinions des auteurs partisans des deux conceptions, l'A. arrive à la conclusion qu'il est impossible de tracer une limite nette entre la matière vivante et la matière inerte. Les virus isolés se comportent comme des matières inertes, tandis qu'ils se comportent dans les organismes comme une matière vivante.

Les méthodes de recherches pour l'étude des virus envisagent l'effet de la filtration, de l'électrisation (employée pour la séparation de virus différents), de la centrifugation. Un tableau est donné des dimensions des particules pour quelques virus.

*Sérologie.* On a seulement pu préparer un nombre très limité d'antigènes chez les plantes. L'A. décrit la méthode utilisée à Lisse pour obtenir les antigènes du virus du tabac par exemple (par injection dans les veines de l'oreille du lapin), puis les conditions dans lesquelles on obtient avec la sève des plantes malades des précipités de réaction ou d'agglutination ou des réactions anaphylactiques ou des réactions de liaisons complémentaires (faisant usage d'un indicateur).

*Purification.* Pour l'obtention d'antigène ou pour la réalisation de photographies au microscope électronique, il est nécessaire d'obtenir des virus aussi purs que possible. L'A. décrit les méthodes de purification.

*Microscopie.* L'A. expose les principes généraux de la microscopie électronique. On a obtenu par ce procédé trois formes différentes pour les particules de virus : des bâtonnets, des globules, des filaments.

Quelques résultats des recherches modernes sont donnés avec leur interprétation par divers auteurs. Ces résultats, très récents, n'ont pas encore un caractère de certitude.

*Les maladies à virus.* La plupart des plantes, à l'exception peut-être des Gymnospermes, Ptéridophytes et Bryophytes, sont atteintes par les maladies à virus.

Les symptômes extérieurs sont :

1° la formation de taches de chlorose plus ou moins étendues,
2° l'excrétion de matières gommeuses,
3° la formation de tumeurs, la chute des feuilles, les malformations, les troubles de croissance,
4° la formation de zones de nécrose,
5° les arrêts de croissance.

Des exemples sont donnés des différentes formes de maladies.

Les symptômes internes consistent en des déformations de cellules, des nécroses, des gommoses, des productions de corpuscules à forme cristalline.

L'infection s'étend à toute la plante, même à des parties en apparence indemnes, le mot anglais « Systemic » s'appliquant à ce mode d'infection. Cependant, la question de la transmission par les semences n'est pas encore complètement résolue.

Les caractères présentés par les virus sont les suivants :

1° ils ne se multiplient que dans les plantes vivantes,
2° dans la plupart des cas, où l'infection par la sève est possible, ils sont filtrables (par des filtres qui retiennent les bactéries), à l'exception du virus de la maladie des taches annulaires du tabac (« ringspot »),
3° ils sont invisibles au microscope ordinaire,
4° pour certaines maladies (curly top de la betterave et aster yellow), ils doivent passer dans le corps de certains insectes,
5° dans certains cas (comme pour la mosaïque du tabac), ils présentent une grande résistance aux agents chimiques et à la chaleur. Ils peuvent conserver leur virulence, à l'état sec, durant plusieurs années,
6° ils ne sont pas transmis, en général, à la descendance (exceptions : virus 1 du haricot, virus du pois, de la laitue, du lupin ; mosaïque de la tomate si la semence est utilisée rapidement),
7° ils sont infectieux à dose très minime (pour quelques mosaïques du tabac depuis 1/1.000.000).

Les caractères énoncés ci-dessus permettent de ne pas confondre les viroses avec des modifications de plantes dues au terrain ou au climat.

L'A. décrit ensuite les modifications que peuvent présenter les symptômes d'une maladie :

1° suivant les variétés,
2° suivant la température (un tableau, d'après MAC KINNEY et CLAYTON, donne les modifications apportées à sept variétés de tabac par des variations de température allant de 16°6 à 38°8 C),
3° suivant l'éclairement,
4° suivant l'humidité. Différents exemples sont donnés. Il paraît, dans l'ensemble, que les maladies sont plus virulentes aux faibles températures.

L'éclairement agit suivant les cas de manière différente.

Les plantes à croissance vigoureuse sont plus exposées à l'attaque des virus que celles qui sont faibles.

Les différentes variétés de plantes ou d'une plante peuvent servir à différencier les diverses catégories de virus d'après les symptômes qu'elles présentent de la maladie (variétés tests — « toestssortiments »).

Non seulement les virus ne montrent pas une morphologie déterminée et varient suivant diverses influences, mais ils sont capables de se transformer et de présenter des races différentes (caractérisées, par exemple, par des différences en regard de leur réaction aux variations de température ou par une rapidité différente de développement). Ils subiraient ainsi des sortes de mutations et verraient leur virulence exaltée ou atténuée par passage dans des plantes diverses. Différents cas sont discutés.

Des modifications de virus ont pu être obtenues chimiquement *in vitro*.

Les plantes peuvent héberger un complexe de virus. Il est possible alors de séparer les différents virus par une succession de passages dans une espèce végétale et en faisant varier la température ou d'autres facteurs (plusieurs exemples sont donnés dont un *in vitro*). L'introduction d'un virus dans une plante déjà atteinte d'une virose différente peut amener une atténuation des dommages. On peut utiliser cette méthode pour protéger des plants de grande importance.

*Méthodes de recherche.* L'infection est réalisée :

1° par inoculation de sève, filtrée ou non,
2° par greffage de plant malade sur plant sain et réciproquement,
3° par greffage accidentel d'une feuille malade, d'une partie de feuille malade ou d'un fragment d'écorce,
4° par l'intermédiaire d'un insecte,
5° par l'intermédiaire d'un phanérogame parasite (transport du balai de sorcière de la pomme de terre sur *Vinca rosea* par *Cuscuta campestris* — KUNCKEL, 1943 —. Ce transport est impossible par la sève ou par greffage).

L'A. expose les difficultés de l'inoculation par la sève suivant les maladies et suivant les conditions de l'inoculation. La transmission du virus par greffe ou par accolement de parties de plantes est pratiquée depuis le XVIIe siècle pour les tulipes. (Des bulbes coupés, accolés, permettent une transmission des marbrures des fleurs.) De nombreux exemples de passage de virus par de tels procédés sont connus, même obtenus au moyen de partie de feuilles ou d'écorces.

La transmission des maladies à virus par les insectes n'est démontrée que depuis le début du XXe siècle, quoique des remarques aient été faites antérieurement sur les relations de certaines espèces avec les maladies. L'A. rappelle les recherches effectuées avec certains virus, en particulier pour une maladie du riz transmise par *Nephotettix apicalis* et une maladie de la betterave à sucre transmise par *Aphis maïdis*. Il donne des exemples de cas, où l'insecte à incriminer n'est pas celui qu'on rencontre communément (*Aphis maidis* au lieu de *A. sacchari* pour la betterave).

Le transport du virus peut être assuré mécaniquement seulement par les insectes, mais avec la plupart des insectes suceurs le mécanisme est plus complexe. En règle générale, chaque virus est associé à un vecteur particulier (nombreuses exceptions, le nanisme jaune « yellow dwarf » des oignons est transmis par cinquante-trois espèces d'Aphididae). Cependant, *Myzus persicae* peut transmettre au moins vingt et un virus différents.

Les Rhynchotes sont les vecteurs les plus répandus ; les modalités de leur action sont discutées, en particulier le temps durant lequel un insecte ayant sucé la sève d'un plant malade reste capable de transmettre l'infection. Cette durée peut être très courte ou très longue, mais un certain temps est parfois nécessaire avant l'inoculation.

Il est démontré que le sol peut servir de réservoir de virus et l'A. en donne plusieurs exemples (Mc KINNEY a démontré, avec la rosette du froment, que, dans certains états de l'Amérique du Nord, des terrains restaient infectés durant deux années au moins).

L'A. étudie la question de l'immunité. Il a été démontré qu'une immunité pouvait être conférée à une plante pour un virus, cette immunité étant localisée ou générale (« systemic »). Cette immunité présente des différences vis-à-vis de diverses maladies. Il n'est pas connu de cas d'immunité acquise pour des maladies transmises par les insectes.

Suivant les cas, l'introduction d'un virus dans une plante infectée par un autre virus aboutit à la domination totale ou partielle de l'un des virus, ou à une association, ou à une dissociation des virus avec localisation en des parties différentes de la plante. Suivant BAWDEN, la plante serait immunisée par un virus qui l'occupe complètement contre un virus dont la faculté d'occupation est moindre (« virus content »). Ce serait seulement une question d'espace libre qui jouerait. Cette condition n'est cependant pas toujours remplie et la protection doit s'expliquer autrement. THUNG tient compte de la rapidité de multiplication de chacun des virus et de leur inégale virulence, les deux facteurs interférant différemment suivant les cas. L'étude des huit combinaisons, qu'il reconnaît possibles, pourra amener à une explication plus complète du phénomène. Il faut aussi considérer que l'infection par la sève est différente de celle opérée par les insectes.

La plus grande confusion règne parmi les noms utilisés pour la désignation des maladies à virus et pour la classification de ces maladies. L'A. donne les différentes classifications qui ont été proposées.

Le mécanisme de la multiplication du virus dans la plante est le sujet de nombreux travaux. L'A. expose les résultats obtenus pour la synthèse des virus et ceux de l'étude des transformations opérées à l'intérieur des cellules.

De nombreuses hypothèses cherchent à expliquer la multiplication du virus. Elles sont exposées et commentées : formation d'un stade préliminaire analogue au trypsinogène préalable à la formation de trypsine par le pancréas. Formation du virus comme résultat d'une modification des processus de métabolisme des substances du plasme (JANSSEN). Multiplication du virus par son activité propre à la manière de gènes (BAWDEN). Liaison du processus au métabolisme de la cellule hôte.

La question du transport du virus à travers la plante est l'objet de travaux divers. De certaines expériences réalisées, on peut conclure que le xylème joue un rôle dans le transport (CALDWELL), tandis que le phloème semble ne pas intervenir, le virus se déplaçant indépendamment des aliments.

Plusieurs auteurs contredisent cette conclusion (HOLMES, SAMUEL, BENNETT — constatation qu'après inoculation d'une feuille le virus n'est pas transporté durant un temps assez long, puis se déplace vers le tronc).

CRAFT distingue des virus qui parviennent au parenchyme et dans les faisceaux par multiplication (virus de la mosaïque du tabac) et des virus qui restent localisés dans le phloème (curly top de la betterave). Il distingue les plants suivant la rapidité de transport des aliments et la réaction au virus, qui sont en relation avec les symptômes et les dommages occasionnés à la plante (transport des aliments et déplacements du virus, lents chez le tabac, rapides chez la betterave — envahissement rapide de la plante ou localisation de l'infection).

Le virus est répandu plus rapidement dans une plante lorsque l'inoculation a lieu plus près des vaisseaux, ce qui montre l'importance du transport par la sève.

Un chapitre traite de l'évolution de la maladie dans la plante suivant le mode d'infection, en particulier dans les conditions de la transmission par graine (hérédité et croisement de variétés sensibles inégalement au virus — la résistance à la mosaïque obéirait aux lois de la sélection — transmission de la maladie par le pollen). La possibilité de transmission par les semences varie suivant les plantes.

Le quatrième chapitre concerne l'épidémiologie. THUNG a constaté une différence dans la répartition de la maladie de la frisure crinckle et celle de la mosaïque du tabac. La première est localisée près des villages, la seconde s'étend sur les lieux de passage des ouvriers.

On peut considérer le cas où une plante malade est un nouveau centre d'infection pour les plantes environnantes (mosaïque) et le cas inverse (frisure). Ceci est en rapport avec l'action de l'insecte vecteur *Bemisia tabaci* GENNADIUS qui est à éliminer dans le premier cas. L'influence du climat sur le vecteur est de peu d'importance dans le deuxième cas.

Le cinquième chapitre traite de l'inactivation des virus. Cette inactivation a été étudiée à la fois *in vitro* et dans la plante. Les agents employés sont la chaleur et les agents chimiques. Les réductions obtenues de l'infectiosité n'entraînent pas forcément une perte de l'activité sérologique. Certains agents ne font que diluer en quelque sorte le virus, qui reprend son activité première après nouvelle concentration (trypsine par exemple). D'autres (formaldéhyde par exemple) ont une activité définitive sans réactivation possible si le dosage a été trop fort. La température peut être utilisée et on observe des points d'inactivation pour des températures différentes suivant les virus (tables de COOK). Ces points d'inactivation sont variables avec le milieu, la présence de matières solides dans la dissolution et la concentration des virus. Le point d'inactivation est d'autant plus bas que la concentration est plus faible. La durée de retour à l'activité est d'autant plus grande que la température est

plus faible. L'infectiosité et l'activité sérologique diminuent rapidement lorsque la température augmente au-dessus du point d'inactivation. Elles reprennent rapidement leur valeur quand la variation de température a été faible. La variation des deux qualités n'est pas toujours possible (bushy stunt de la tomate, névrose du tabac). Les virus perdent aussi une part de leur activité avec la dessiccation, mais cette activité est conservée durant un temps très long. Des essais d'affaiblissement des virus ont été effectués avec divers agents chimiques introduits dans les plantes. Avec des plantes infectées, on a obtenu des modifications de l'évolution de la maladie. On a aussi réussi à protéger des plants sains contre une infection par injection de substances diverses (natrium sulfadiasine, natrium sulfamerizine, etc...). On a protégé le pêcher par des extrait aqueux ou alcooliques de feuilles et tiges de *Prunus serotina* contre la maladie X. Ces expériences ne sont pas encore bien au point, mais elles sont d'une grande importance théorique et pratique.

La lutte contre les maladies à virus doit envisager la dissémination par les insectes, le problème des sources d'infection, l'existence de races résistantes, tolérantes et sensibles, l'immunisation des plants et des semences.

Peu de détails sont donnés au sujet de la lutte contre les insectes. L'A. expose seulement les conditions de lutte contre *Myzus persicae* Sulr. en montrant comment doit être envisagée l'étude de l'influence du climat sur l'évolution de l'insecte. Des réductions de l'infection et des dégâts directs auraient été obtenues à Long Island contre *Macrosiphum Pisi* Ralk (mosaïque du pois). L'A. a trouvé pour le « Kropeck » et le « crinckle », transmise par *Bemisia tabaci* Genn, que l'insecte vivait sur plusieurs plantes spontanées et passait sur tabac ensuite. Il y a donc lieu de détruire ces plantes dans les cultures.

Le virus de la mosaïque (rolmozaick) du haricot hiverne dans les semences et est transmis par des pucerons de plante à plante sans que d'autres hôtes végétaux soient connus. Il est sans doute possible de choisir les semences indemnes. Il est interdit dans la province de Zeelande de conserver des planches de betterave de semence, l'infection pouvant se propager à partir de ces plants ayant passé l'hiver à des boutures conservées en silos. La maladie peut être transmise de plants apparemment sains, résistants à la maladie (healthy potato virus), à des plantes sensibles (tomates). Il faudra éviter de planter côte à côte des races de plantes de sensibilité différente. On peut envisager la recherche de races résistantes et de races dont la réaction très vive provoque une nécrose et une localisation de l'infection (découverte en Colombie de la race de tabac Ambaleme complètement insensible ou tolérante à la mosaïque du tabac). Cette tolérance se comporte comme un gène et peut opérer par croisements avec des variétés sensibles. On ne connaît pas de race de tabac immune à la mosaïque. Des races de haricots réagissent par nécrose et localisation à une maladie appelée Southem bean mosaïc aux U. S. A.

La prémunisation par virus affaiblis n'est pas encore en pratique. L'A. donne deux exemples de lutte à essayer dans les plantations de tabac, l'un contre une maladie transmise par la sève, l'autre contre une maladie transmise par les insectes. Il donne également les règles à suivre pour la protection des pommes de terre.

Le dernier chapitre donne une liste des maladies à virus et pour un certain nombre d'entre elles une brève description.

Les maladies tropicales sont les suivantes :

Swollen shoot du cacaoyer, Psorosis des citrons, Rosette de l'arachide, *Gossypium* virus 1 (enroulement), *Passiflora* virus 1 (lignification), *Oryza* virus 1 mosaïque. Mosaïque, maladie de Fidji et Sereh de la canne à sucre. Les caractères sont indiqués pour les deux premières maladies seulement.

L'ouvrage comporte enfin une bibliographie étendue (426 références).

J. R.

**5-170**

Kenneth (M.), Smith (F. R. S.). — **Plant viruses** (Les virus des plantes). Methuen et Cº Ltd, seconde édition, 1948, 78 p., 8 pl., 3 fig.

Ce petit ouvrage comporte huit chapitres. Le premier est consacré à l'historique et à l'importance économique des maladies à virus des plantes. Le second examine la symptomatologie, les lésions, le mouvement des virus dans la plante, le métabolisme et la croissance des plantes atteintes, les souches de virus et l'immunité.

Dans les chapitres suivants, l'A. passe en revue les modes naturels et artificiels de transmission des virus, les insectes vecteurs, l'isolement des virus, leurs propriétés chimiques et physiques, la sérologie, la classification, la lutte contre les viroses et la nature des virus.

L'ouvrage, illustré par d'excellentes figures et notamment par de remarquables microphotographies, se termine par une bibliographie de 102 références et un index.

**5-171**

**Conservation du sol**. ***Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture***. Washington, Rome, 1948 (déc.), Librairie Pedone, 11, rue Soufflot, Paris, 220 p., 96 photos, cartes.

Ce rapport de la F. A. O. expose les causes de l'érosion et montre quels remèdes y apporter en terres de labour, dans la prairie, au cœur de la forêt.

Il trace l'historique du « Kaingining », ou agriculture transhumante pratiquée de temps immémorial en pays tropicaux et subtropicaux et indique les améliorations qu'on peut y introduire pour subvenir aux besoins de leurs habitants et de ceux d'autres régions.

Une attention toute particulière est consacrée à la Chine et aux Etats-Unis d'Amérique. Ces deux pays couvrent de vastes superficies caractérisées par des variations extrêmes de climat, de relief et de sol. Tous deux nous montrent comment de très diverses combinaisons de facteurs physiques, sociaux et économiques amènent à utiliser le sol ou à en abuser. Mais, en même temps, l'historique de l'exploitation des terres dans ces deux pays présente un contraste frappant : la Chine avec sa longue histoire d'une occupation lente mais inexorable de la terre ; les Etats-Unis, où une dure pression s'exerce sur les ressources naturelles moins par suite de grands besoins que pour satisfaire une soif inextinguible d'expansion et d'exploitation rapides, suscitée par l'appât du gain.

La dégradation du sol est un des problèmes les plus difficiles à résoudre qui se posent pour le monde. Il est grand temps de s'y attaquer avec les moyens qu'exige cette difficulté même.

**5-172**

Metro (A.). — **L'écologie des *Eucalyptus*. Son application au Maroc**. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles du Maroc*, Larose, édit., 11, rue Victor-Cousin, Paris, Vᵉ, 1949, 111 p., 10 photo, graph., cartes.

L'A. fait d'abord l'historique de l'acclimatation des *Eucalyptus* en Afrique du Nord et au Maroc. Il étudie la physiogéographie de l'Australie puis, dans un chapitre intitulé « les forêts d'*Eucalyptus* », examine l'écologie, l'édaphologie, le développement, la longévité et la plasticité de l'arbre.

Toute l'économie ligneuse de l'Australie est basée sur l'emploi massif que ses forêts d'*Eucalyptus* sont à même de lui procurer. Dans les plantations marocaines, où les *Eucalyptus* croissent deux et trois fois plus vite qu'en Australie, les qualités et défauts des bois sont certainement très différents. Les essais entrepris au Maroc sur des bois provenant d'individus assez jeunes le laissent penser, notamment pour ce qui est de la rétractilité. Il faut donc être prudent et ne recommander une espèce donnée dans un milieu

donné, pour l'obtention de bois d'œuvre, qu'en s'appuyant sur une expérimentation locale objective.

L'A. donne une monographie des principales espèces d'*Eucalyptus* et d'*Acacia* australiens présentant de l'intérêt pour le Maroc.

Une bibliographie d'une trentaine de références et un index alphabétique des espèces étudiées ou citées, terminent l'ouvrage.

**5-173**

Jacquot (R.), Mérat (P.). — **Les tourteaux alimentaires**. Institut technique d'Etude et de Recherches des Corps gras, 42, rue du Louvre, Paris, 1949, 65 p., 1 planche hors-texte.

Le tourteau est un aliment précieux. C'est la chair même de la graine ou du fruit privée de la plus grande partie de sa matière grasse. Cette chair contient non seulement des principes nutritifs divers, mais elle est surtout très riche en matières azotées, l'un des fondements constitutifs de tout être vivant. La guerre, en créant la disette, a mis une fois de plus en évidence l'importance vitale de la diététique alimentaire et par conséquent du tourteau. Aussi l'agriculture française, si elle veut se rénover, doit, à l'exemple de l'étranger, se baser sur des coordonnées vraiment scientifiques.

L'ouvrage comporte un examen d'ensemble de la question des tourteaux du point de vue biochimique, physiologique et zootechnique. L'A. met l'accent sur les qualités spécifiques de chacun des tourteaux ce qui le conduit à étudier l'important problème de la supplémentation. Des tables indiquent les besoins des animaux et la composition des aliments. Très nombreuses références bibliographiques.

**5-174**

Gaignaux (D.). — **L'ananas. Considérations écologiques, technologiques et commerciales. Les possibilités de sa culture au Congo belge.** Direction de l'Agriculture et de l'Elevage du Ministère des Colonies, Bruxelles, 1950, 98 p., 15 fig., nombreuses références bibliographiques.

Le but de ce travail est d'attirer l'attention sur l'ananas, fruit exotique, qui n'est sans doute pas nouveau, mais qui, jusqu'à présent, a été considéré comme un fruit de luxe. L'A. indique la place que l'ananas devrait occuper dans l'alimentation, fixe les conditions écologiques favorables et en déduit une méthode culturale appropriée. Il étudie les différentes formes sous lesquelles on le présente ordinairement aux consommateurs et, dans le dernier chapitre, examine les possibilités économiques qu'offre le Congo belge à cet égard.

En conclusion, l'A. estime que, dans l'état actuel des choses, seules les petites plantations ont des chances de succès. Cinquante hectares de belles et bonnes plantations valent mieux que plusieurs milliers d'hectares, mal venus ou mal réussis. Du reste, la main-d'œuvre ne permet pas d'entreprendre des cultures de trop grande étendue. Il en est de même pour l'industrialisation de l'ananas. Les grandes installations, qui ne travailleront jamais à plein, sont vouées à un échec. Pour l'instant, seuls de petits chantiers coloniaux aménagés pour préparer les jus d'ananas sont susceptibles de faire des bénéfices.

Petites plantations, petits chantiers, telle est, pour l'A., l'assise définitive et durable de l'affaire.

**5-175**

Hernandez-Pacheco et Collaborateurs. — **El Sahara Espanol. Estudio géologico, geographico y botanico** (Le Sahara espagnol. Etude géologique, géographique et botanique). Evaristo San Miguel, édit., Madrid, 1949, 1 vol., 808 p., cartes et illustrations.

Copieuse étude portant sur le Sahara espagnol, et aussi sur l'Archipel des Canaries, réalisée par cinq savants : Hernandez-Pacheco y Estevan, géologue ; Hernandez-Pacheco de la Cuesta, géographe ; Vidal Box, naturaliste ; Alia Medina, géographe et naturaliste ; Guinea Lopez, botaniste.

Ce sont surtout les chapitres relatifs à la géologie et à la géographie qui ont de l'importance. Nombreux schémas d'affleurement et coupes de terrains.

La partie botanique présente d'abord les groupements végétaux puis la liste des espèces observées, et enfin, un petit chapitre sur les plantes utiles et cultivées.

Si les nombreuses photographies ne sont pas toutes bonnes il en est d'excellentes.

H. J. F.

II

# BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

## SOLS

### Méthodes et techniques

**5-176**

Focan (A.). — **Note pour la prise d'échantillons pédologiques**. *Propagande et colonisation*, n° 28, Imprimerie industrielle et financière, 47, rue du Houblon, Bruxelles, 24 p., 12 fig.

Cette étude s'adresse aux personnes chargées de l'échantillonnage du sol. Elle expose les conditions préalables indispensables à l'analyse des échantillons par les laboratoires de l'I. N. E. A. C. Ces échantillons doivent permettre une caractérisation des sols étudiés et répondre aux buts poursuivis.

Une collaboration entre le prospecteur et l'analyste permettra de répondre plus aisément aux demandes d'analyse, de caractériser les types et, dans la suite, d'établir les normes de leur fertilité.

### Propriétés des sols

**5-177**

Alexandrov (V. G.). — **Transformation par les bactéries de la potasse non assimilable en potasse assimilable**. *Comptes rendus Ac. Agr. U. R. S. S.*, n° 3, 1949, p. 34-9.

Après avoir étudié la décomposition des silicates dans le sol, l'A. aboutit à conclure que :

1° La potasse des alumino-silicates du sol est solubilisée et rendue assimilable pour les plantes supérieures grâce à l'intervention de bactéries particulières, « bactéries des silicates », existant dans le sol.

2° Dans les conditions d'expérience de laboratoire, les bactéries des silicates isolées par l'A. se sont montrées capables de produire de la potasse décelable par le réactif cobalti-nitreux, à partir d'un alumino-silicate de potasse insoluble.

3° Les bactéries se développant sur un milieu silicaté sélectif ne possèdent pas toutes la propriété de produire de la potasse assimilable.

**5-178**

ALEXANDROV (V. G.). — **Rôle des bactéries des silicates dans la mobilisation du potassium du sol et dans l'augmentation des rendements du blé de printemps et du maïs.** *Comptes rendus Ac. Agr. U. R. S. S.*, n° 12, 1949 (déc.).

Poursuivant l'étude des « bactéries des silicates », qu'il a isolées du sol (voir les *C. R. de l'Ac. d'Agr. U. R. S. S.*, n° 3, 1949) et auxquelles il donne le nom de *Bacillus siliceus*, l'A. conclut que ces bactéries jouent dans le sol le même rôle vis-à-vis de la potasse inassimilable que les microorganismes spécifiques de l'azote et de l'acide phosphorique intervenant dans la dynamique de ces éléments.

Elles prennent part aux processus de pédogénèse et possèdent la propriété de décomposer les alumino-silicates potassiques avec libération de la potasse sous une forme assimilable par les plantes.

Les bactéries des silicates peuvent être isolées du sol et utilisées à la place des engrais potassiques par l'inoculation des graines avant le semis ou par bactérisation directe du sol.

Les essais de bactérisation, effectués sur les cultures en pot du blé de printemps et du maïs, ont donné des résultats positifs comparables à ceux que produit une forte dose d'engrais potassiques.

L'effet positif des engrais potassiques et des bactéries des silicates se traduit surtout par l'augmentation du rendement en grain : dans le cas du blé l'engrais potassique a donné un surplus de grain de 62 à 77 % par rapport au témoin ; les bactéries ont fourni 56 à 106 %.

Pour le maïs, l'engrais potassique a donné 18,8 à 57 % d'augmentation dans la récolte de grain ; les bactéries 34 à 50 %, toujours par rapport au témoin.

La bactérisation assure une meilleure alimentation potassique des plantes que l'engrais potassique. Ainsi, dans les essais avec le blé de printemps, l'engrais potassique a augmenté l'assimilation de cet élément de 2,6 à 5,9 mg. par pot, tandis que, avec la bactérisation, cette augmentation a été de 92 à 65 mg. par pot et par rapport au témoin. L'action favorable de la bactérisation sur l'assimilation de la potasse a été encore plus nette dans le cas de la culture du maïs. Ici, l'engrais potassique a déterminé une augmentation du taux de potasse assimilée de 76,6 à 197 mg. par pot, alors que la bactérisation a produit un accroissement d'assimilation allant de 886,9 à 1.410,8 mg. de $K^2O$ par pot.

Deux causes assurent la supériorité de la bactérisation sur les engrais potassiques dans l'approvisionnement de la plante en potasse :

*a*) en décomposant progressivement les silicates du sol, les bactéries assurent une alimentation potassique régulière de la plante durant toute la période de sa végétation ;

*b*) le potassium des engrais solubles devient, dans le sol, rapidement inaccessible aux plantes par suite de sa fixation par divers microorganismes du sol.

L'action des bactéries des silicates sur les cultures doit être vérifiée dans les conditions des essais en plein champ.

**5-179**

TCHOU (Y. T.) et POCHON (J.). — **Une espèce nouvelle de bactérie fixatrice d'azote moléculaire isolée du sol**. *Comptes rendus Acad. Sciences*, Paris, 1950 (23 janv.) p. 147-8.

Un germe, autre que le *Clostridium pastorianum*, est capable de fixer l'azote moléculaire. Les AA. donnent les caractères de ce germe, qu'ils proposent de nommer : *Endosporus azotophagus* (n. sp.).

**5-180**

BASTISSE (E. M.). — **Sur la préparation et les propriétés de quelques complexes colloïdaux protégés par des molécules neutres.** *Comptes rendus Acad. Sciences*, Paris, 1950 (6 févr.), p. 270-2.

L'A. a opéré avec un sel ferrique mélangé avec un agent complexant : glycérine, glucose, saccharose, dextrine, amidon, gomme Sénégal, gomme adragante. On obtient un complexe de caractère colloïdal, dont il est difficile de libérer totalement l'ion ferrique.

L'A. en conclut que, puisque l'on peut doser dans les eaux de drainage des sols des quantités notables de matières organiques diverses, on peut supposer que celles-ci jouent, à côté de la silice, un rôle de vecteur vis-à-vis de l'évolution du fer, ferrique ou ferreux, présent dans le sol. Il est vraisemblable que cette conclusion puisse être étendue à d'autres métaux.

**5-181**

TROCMÉ (S.), BARBIER (G.). — **Sur l'inactivation dans le sol des sels manganeux employés comme engrais**. *Comptes rendus Acad. Sciences*, Paris, 1950 (6 févr.), p. 272-4.

Les AA. concluent que l'inactivation des sels manganeux incorporés dans les sols étudiés (terrains d'épandage d'Achères) est liée à leur oxydation, sous l'influence de catalyseurs biologiques notamment. Le blocage de cations Na, comme conséquence par exemple d'une adsorption irréversible par des argiles ou des humates, ne joue à cet égard qu'un rôle secondaire.

**5-182**

KARATZKHELIA (N. T.). — **Influence des conditions du sol sur le développement du système radiculaire du tung**. *Comptes rendus Ac. Agr. U. R. S. S.*, n° 2, 1950, p. 21-4.

Les observations effectuées au cours de nombreuses années en Transcaucasie ont démontré que le développement du système radiculaire chez le tung (*Aleurites Fordii*) est, en premier lieu, conditionné par la nature du sol.

Sur les sols podzolisés, caractérisés par la présence d'un horizon imperméable à l'air et à l'eau et se trouvant à une faible profondeur, ce développement est superficiel.

Sur les sols humifères et carbonatés les racines de tung, après avoir atteint une profondeur de 35 cm. environ, ont tendance à se rapprocher de la surface. Le fait doit être attribué tant à l'imperméabilité de la couche sous-jacente qu'à son alcalinité excessive.

Sur les sols sablonneux et astructuraux, les racines de tung se développent dans les couches de surface, plus riches en humus.

Par contre, sur les sols présentant une bonne structure, et bien drainés, le système radiculaire de tung se développe dans toute la profondeur du profil et peut atteindre la roche-mère. Par conséquent, les sols choisis pour la culture de tung doivent se caractériser par un profil de bonne structure dans toute son épaisseur.

Le développement superficiel des racines de tung sur des sols ne convenant pas à sa culture souligne le grand besoin d'aération et l'exigence élevée en matières fertilisantes. L'excès d'humidité dans le sol, en désorganisant la respiration des racines et les processus de nutrition liés à la respiration, conduit à l'affaiblissement de toute la plante. Il en résulte la diminution de la résistance de la plante au froid et aux maladies cryptogamiques.

**5-183**

BLEDSOE (R. W.), HARRIS (H. C.). — **The influence of mineral deficiency on vegetative growth, flower and fruit production, and mineral composition of the peanut plant** (Influence d'un manque en éléments fertilisants sur la croissance, la floraison, la production et la composition minérale des arachides). *Plant physiology*. Lancaster, P. A., 1950 (janv.), p. 63-77, 4 fig., 3 tabl., bibliographie de 23 références.

On a expérimenté sur des arachides de la variété Dixie Runner. Les plants étaient cultivés sur du sable, la zone des gynophores (4 à 5 cm. d'épaisseur) était isolée de la zone des racines par un verre. Une solution nutritive complète était d'abord donnée ; après le quatre-vingtième jour les racines ne recevaient plus qu'une solution nutritive déficiente, variable suivant les lots. La composition minérale des gynophores laisse supposer que ces organes absorbent plus le potassium et le calcium que le phosphore et le magnésium. Les racines sont l'organe qui nourrit la plante le premier, d'où la nécessité d'un équilibre entre les éléments fertilisants. Jamais l'absorption d'un élément par les gynophores est suffisant pour compenser sa déficience, sensible par l'aspect de la plante, dans la zone du sol occupé par les racines.

## Pédologie

**5-184**

Humbert (H.). — **La dégradation des sols à Madagascar.** Communication présentée à la Conférence africaine des sols, Goma. *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar*, série D, tome I, fascicule 1.

L'analyse ne donnera qu'un aperçu de certaines conclusions.

Les phénomènes de dégradation des sols sont dus à l'homme qui, par le fer et le feu, a détruit le couvert végétal primitif, dont il ne subsiste qu'environ un dixième. Actuellement, les huit dixièmes de la surface totale de l'île sont agricolement inutilisables. Le dernier dixième est occupé par la savoka, forêt qui s'établit après les cultures de riz sec installées sur défrichement du couvert végétal primitif, et qui elle-même, quand elle est défrichée pour de nouvelles cultures, est remplacée par des prairies et savanes agricolement inutilisables.

Pour enrayer cette dégradation des sols qui s'attaque, continuellement, à de nouvelles terres, l'A. propose diverses mesures. L'une concerne le service forestier, qui doit non seulement avoir la gestion du capital forestier encore existant, mais beaucoup plus se proposer comme but la conservation ou la restauration des sols, la sauvegarde du régime des eaux. Pour ce faire, on doit lui donner une autorité et une liberté d'action qu'il ne possède pas actuellement. Ce service subit actuellement la subordination des services administratifs, ce qui va à l'encontre du rôle qui lui est assigné.

La constitution du domaine forestier de l'Etat implique celle de la détermination corrélative des zones à vocation agricole et pastorale, basée sur la collaboration étroite des techniciens des Eaux et Forêts, de l'Agriculture et de l'Elevage ; et, dans chacune de ces zones, de secteurs auxquels pourrait être attribué un coefficient de valeur économique actuelle ou potentielle, qui servirait à déterminer l'ordre d'urgence des enquêtes et des reconnaissances à effectuer sur le terrain. Ces dernières devront faire une large place aux prospections pédologiques et hydrologiques, aux études à poursuivre dans les stations régionales de recherches relativement à l'amélioration des cultures et des pâturages. Importance des travaux d'hydraulique agricole, particulièrement dans l'extrême Sud.

Des regroupements de population s'imposent inévitablement. Ces nouveaux villages devront être installés loin des massifs forestiers subsistants pour éviter la tentation de les détruire pour y installer des cultures, loin des savoka aussi dès que la chose sera possible.

## Fumures organiques

**5-185**

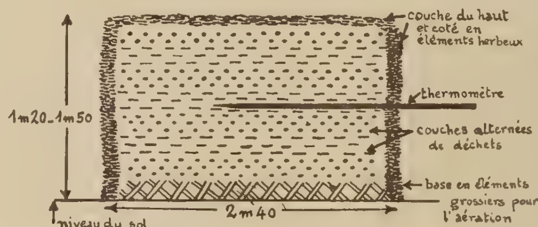
Wilson (F. B.). — **A system of composting farm and village waste** (Une méthode de fabrication des compost avec les résidus de la ferme et du village). *The Rhodesia agri. jal.* Salisbury, P. O. Box. 25, 1949 (nov.-déc.), p. 427-33, 1 croquis, bibliographie de 2 références.

L'A. se place dans les conditions de Zanzibar où, en conséquence de pluies fréquentes et abondantes, l'apport d'eau n'est pas très important. Les éléments un peu durs, comme les tiges de maïs, la paille de riz, les fanes des Légumineuses serviront de litière dans un parc à bestiaux couvert et seront imprégnés par les excréments solides et liquides. Tous les éléments durs, fibreux, de décomposition difficile seront brûlés dans un incinérateur, les cendres seront versées sur les tas de compost.

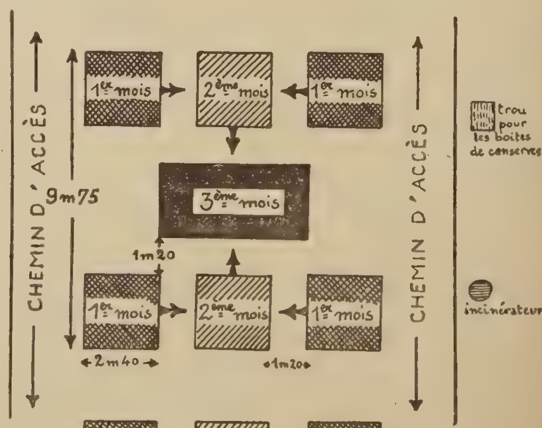
Une « unité » se compose essentiellement de sept tas de compost disposés sur une plate-forme, quatre tas initiaux sont disposés aux quatre coins. Après un mois, ils sont réunis en deux. Après un autre mois, ces deux nouveaux tas sont à leur tour réunis en un seul, au centre. Un tas nouvellement fait mesure environ 2,40 m. de côté et 1,20 m. de haut. Il est bon de marquer les quatre coins des tas par quatre forts piquets en bois de 0,50 m. de hauteur.

En confectionnant un tas, comme en faisant une meule, il faut former la couche inférieure de matériaux grossiers, sur environ 30 cm. d'épaisseur, comme des tiges de maïs et de sorgho. Ceci permet une certaine ventilation indispensable dans le compostage. Ensuite on dispose, en lits successifs de 15 à 30 cm. d'épaisseur, des ordures ménagères ou des litières. Les cendres végétales sont ajoutées en même temps. Le tas est terminé par une couche d'herbe sèche de 15 à 30 cm. d'épaisseur, dans le double but de le protéger des corbeaux et des volailles et d'empêcher les mouches de pondre ; sur les côtés, et dans le même but, on disposera une couche d'herbe sèche semblable.

TAS DE COMPOST




PLAN EN PROJECTION



Dans la partie intérieure, où la température monte jusqu'à plus de 70° C, les œufs comme les larves sont tuées. Un tas convenablement monté a des côtés verticaux et un dessus plat. On enfonce un bâton, environ au milieu de la masse, pour estimer de temps à autres la température atteinte et suivre la marche de la décomposition.

La température est la mesure de l'activité microbienne. Si le bâton sort froid et humide, c'est que la fermentation n'est pas partie ou que la masse est trop humide. Si il sort légèrement chaud, sec et montre des traces blanches, la masse manque d'eau. Les conditions d'une bonne fermentation sont réunies si le bâton sort chaud, humide et est sali par des traces bien noires. Réciproquement, si le bâton sort propre, sentant fort, et qu'on puisse le retirer aisément, le compost est prêt ; si on éprouve de la résistance, il ne l'est pas.

L'addition d'urine diluée est affaire de jugement. On l'ajoute tous les jours, après avoir monté la dernière couche généreusement recouverte de cendres, en plus ou moins grande quantité suivant la succulence du matériel végétal mis à fermenter, en prenant soin de ne pas en mettre trop et de ne pas mouiller les côtés en paillote. Les tas sont insuffisamment mouillés si quand on les retourne on trouve des fils blancs de mycelium, qui sont le signe d'un manque d'eau.

Si le tas a été correctement monté, si la quantité d'eau ajoutée est celle qui convient, l'activité microbienne s'établit à une vitesse surprenante, et, au bout de deux à trois jours, la température s'élève à un point tel qu'un bâton, plongé dans la masse et retiré, est presque trop chaud pour qu'on puisse le toucher.

Après un mois, la température tombe et les tas sont prêts pour être retournés une première fois. Les deux tas d'un côté sont réunis en un seul. Ainsi les matériaux sont effectivement retournés et mélangés avec le minimum de travail. Il peut être nécessaire parfois de mouiller un peu.

Durant le second mois, la température de ces deux deuxièmes tas monte puis tombe à nouveau. Alors les tas sont défaits et réunis en un seul au centre de la plate-forme ; il peut être encore nécessaire, à ce moment, de mouiller un peu, ce qui est assez rare dans les conditions pluviométriques de Zanzibar.

Durant cette décomposition, les matériaux se réduisent à un point tel que le tas final occupe le même volume que les quatre tas initiaux.

A la fin de ce troisième mois, on obtient une matière humique colorée en noir, qu'on peut conserver ou utiliser immédiatement. On doit passer au crible et remettre dans un tas initial les matières dont la décomposition est incomplète. Il est prudent de conserver le compost sous un toit.

### 5-186

DESJOBERT (G.). — **Une méthode de fabrication de fumier artificiel.** *Bulletin technique d'information*, 28, rue Barbet-de-Jouy, Paris, VIIe, 1950 (janv.), p. 23-6, 2 photos.

Dans la région d'Orléans, on fabrique du fumier artificiel en utilisant des eaux de vidange diluées, plus assez riches pour servir de matière première à la fabrication du sulfate d'ammoniaque.

Le procédé, breveté, consiste à faire agir, dans un autoclave rempli de ballots de paille pressée, ces eaux de vidange sous une pression de 2,5 kg. par cm² durant quatre-vingt-dix minutes. Les ballots, pesant avant de 40 à 45 kg., pèsent, après l'opération, 100 à 110 kg. La paille a absorbé une fois et demi son poids d'eau.

L'autoclave utilisé peut contenir quarante à quarante-cinq ballots, qu'on place sur des wagonnets.

La paille imprégnée est mise à fermenter durant quarante-cinq jours, on se contente de couper et d'enlever les liens sans défaire les ballots.

Ce fumier artificiel a la composition suivante, pour comparaison analyse d'un fumier naturel, en pour cent :

| | Artificiel | Naturel |
|---|---|---|
| Eau | 72,30 | 75,75 |
| Cendres | 2,96 | 6,25 |
| Matières organiques | 24,74 | 18 |
| Humus (CHAMINADE) | 1,80 | 1,91 |
| Humus % de matières organiques | 7,28 | 10,55 |
| Azote totale | 0,68 | 0,42 |
| $P_2O_5$ total | 0,40 | 0,42 |
| $K_2O$ total | 0,53 | 0,84 |

Les pailles se prêtent plus ou moins au traitement suivant leur origine et leur nature, on combine leur proportion suivant l'emploi auquel on les destine : fumier frais pour maraîchers, fumier de fond.

Les prix de vente, en fin 1949, étaient :

| | | |
|---|---|---|
| Fumier frais pris à l'usine (200 kg au mètre cube) | 345 fr. | le mètre cube |
| Fumier fait pris à l'usine (600 kg au mètre cube) | 1.050 fr. | — |
| Paille traitée à façon | 110 fr. | — |

A titre de comparaison, le fumier naturel frais pris à la ferme se vend 350 fr. le mètre cube.

## Fumures minérales et amendements

### 5-187

COYAUD (J.). — **Résultats d'ensemble des essais d'engrais chimiques effectués sur le riz au Tonkin.** *Archives de l'Office indo-chinois du riz*, rue Legrand-de-la-Liraye, Saïgon, n° 36, 1949, 28 p., 1 carte, graphiques, tableaux.

*Comptes rendus des essais effectués en rizières au Tonkin de 1929 à 1936.* Les sols du Tonkin sont très hétérogènes, très différents les uns des autres ; il n'est donc pas possible d'indiquer une formule qui conviendrait dans tous les cas. D'autre part, le riziculteur tonkinois n'est pas maître du plan d'eau dans sa rizière, il a toujours à craindre des inondations ou des sécheresses, et de ce fait l'emploi des engrais minéraux n'est pas aussi avantageux qu'il pourrait l'être.

On a essayé de 1931 à 1933 une formule : N 30 kg./ha. du sulfate d'ammoniaque ; $P^2O^5$ 30 kg./ha. du superphosphate ; $K^2O$ 30 kg./ha. du chlorure de potasse. Les augmentations de paddy ont varié de — 5 q./ha. à + 12,5 q./ha. suivant les parcelles avec une moyenne de 420 kg./ha. pour les campagnes du dixième mois, et de 560 kg./ha. pour celles du cinquième mois.

Les très faibles disponibilités en fumures organiques ne permettent qu'un rendement total annuel pour les deux récoltes de 4.000 kg. Les variétés bonnes utilisatrices sont rares, et l'Office du riz s'est efforcé d'obtenir des variétés rustiques.

*Action des engrais azotés.* Le plus aisément utilisable des engrais azotés est le sulfate d'ammoniaque. La cyanamide calcique présente l'inconvénient de ne pouvoir être épandue en couverture, elle convient aux terres acides. Le chlorure d'ammoniaque augmente l'acidité du sol. L'urée est difficile à épandre, le nitrate d'ammoniaque difficile à conserver. Les engrais à azote nitrique se sont montrés de moindre valeur que ceux à azote ammoniacal.

Le sulfate d'ammoniaque, employé seul, à des doses variant de 10 à 30 kg. de N/ha., augmente la production de paddy de 6,6 kg. pour 1 kg. de N (sur les terres fumées au fumier de ferme de 4,6 kg. ; à l'engrais vert de 5,6 kg.; sur terres non fumées de 9 kg.). L'augmentation est de 7 kg. par kg. de N pour un apport, en terres non fumées, de 10 kg. de N; de 8 kg. pour 15 kg. de N; de 9 kg. pour 20-25 kg. de N; de 9,4 kg. pour 30 kg. de N. La progression est parallèle pour les terres fumées ; elle est inversée pour les terres fumées à l'engrais vert.

La présence d'acide phosphorique à la dose de 15 à 30 kg./ha. de $P^2O^5$ semble favoriser l'action propre de l'azote.

La présence de chlorure de potasse à la dose de 15 ou 30 kg./ha. de $P^2O^5$ ne semble pas modifier beaucoup l'action de l'azote.
La présence de chlorure de potasse et d'acide phosphorique favorise l'action de l'azote : 9,4 kg.

*Action de l'acide phosphorique.* Pour un apport en $P^2O^5$ de 30 kg./ha. ; on a, avec les scories, obtenu une augmentation de rendement de 10 à 20 kg. pour 1 kg. de $P^2O^5$ ; avec le micronoir et le phosphate bicalcique de 12 kg. ; avec le superphosphate et le phosphate naturel du Tonkin (en réalité phosphate de fer et d'alumine) 3 kg. à 12 kg. suivant les localités. L'action résiduaire est plus élevée avec les premiers qu'avec les suivants.

*Action de la potasse.* Le chlorure de potassium employé seul a en général une action faible : 3,3 kg. de paddy par kg. de $K^2O$. En présence d'azote ammoniacal, l'action est sensiblement la même. En présence d'acide phosphorique, l'action de la potasse est réduite.

*Action de la chaux.* Les résultats sont assez contradictoires.

*Action des formules complètes N. P. K.* La formule N. 30, P. 30, K. 30 a été essayée en plusieurs emplacements durant six campagnes. L'augmentation de rendement moyen a été de 320 kg. pour les riz du dixième mois, de 520 kg. pour ceux du cinquième mois.
La formule N. 15, P. 15, K. 15 a été essayée, durant trois à huit campagnes, dans les champs d'engrais verts. L'excédent a varié de 230 kg. en terre légère à 150 kg. en terre lourde.
D'autres essais semi-industriels ne peuvent être pris en considération ; dans l'ensemble, cependant, les formules à fortes doses sont relativement moins intéressantes que celles à faibles doses.

*Meilleures formules selon les champs d'essais.* Dans la zone Nord du delta, aux terres légères, les engrais chimiques semblent donner de meilleurs résultats que dans les terres lourdes et les alluvions du Fleuve Rouge. Les résultats sont très variables. On peut considérer comme acquis les points suivants : l'action de l'azote est général quel que soit le terrain, l'action de l'acide phosphorique est notable en terre légère (zone Nord et cordons littoraux), faible en terre de limon, variable en terre alluvionnaire. La potasse est intéressante en terre légère.

*Intérêt économique de l'emploi des engrais chimiques.* Etant donné les aléas de la riziculture au Tonkin, l'emploi des engrais chimiques ne se développera que si ces derniers sont payés par la moitié de l'excédent obtenu lors de la première récolte. Ainsi, si l'on admet que l'action de 1 kg. N. donne un excédent moyen de 10 kg. de paddy, il faudrait que son prix soit inférieur à celui de 5 kg. de paddy ; ce qui ne s'est jamais produit. La potasse est de même trop cher. Seul l'acide phosphorique des phosphates naturels du Tonkin est suffisamment bon marché, et seul il a été employé.

*Développements possibles de l'emploi des engrais chimiques.* En admettant que l'emploi des engrais chimiques en riziculture tonkinoise devienne payant par baisse de ces derniers, on pourrait les utiliser : lors de la campagne du V^e^ mois, sur 250.0000 ha. sur un total de 630.000 ha. repiquables (dans les cuvettes, où les diguettes sont peu marquées, l'engrais soluble serait lavé, sur les terres hautes la riziculture est trop aléatoire), lors de la campagne du X^e^ mois, sur 750.000 ha. de terres hautes et moyennes. Soit au total sur 1.000.000 d'ha. se décomposant ainsi :

| | | |
|---|---|---|
| Terres légères ............ | 250.000 ha | N30 P 30 K 30 |
| Terres lourdes à limon ... | 180.000 ha | |
| Alluvions du Fleuve-Rouge . | 560.000 ha | N 30 P 30 |
| Cordons littoraux ........ | 20.000 ha | |

ou 30.000 tonnes N (150.000 tonnes de sulfate d'ammoniaque), 30.000 tonnes $P^2O^5$ (150.000 tonnes phosphates naturels à 20 %), 13.000 tonnes $K^2O$ (26.000 tonnes chlorure de potassium).
Ce total d'engrais chimiques est susceptible d'augmenter la production rizicole tonkinoise de 400.000 t. de paddy.

## *5-188*

**Annual report for the year 1948.** ***Thea research Institute of Ceylôn*** *Annual report for the year*, 1948. St Coombs, Talawakelle, 1949, 67 p.

Sur les terres rouges tropicales de Ceylan, où l'on cultive le thé, comme celles de St-Coombs, on a observé que les plantes éprouvent peu de difficultés à absorber l'acide phosphorique une année après l'application. Même après quatre ans le phosphate ne s'est pas transformé en composés non assimilables.
A la sous-station de Passara, on n'a pu faire la même observation. Les parcelles traitées produisent moins que les parcelles n'ayant pas reçu de phosphore, sans toutefois que la différence soit significative. On a supposé des erreurs systématiques dues à des nombres différents de théiers, aux arbres d'ombrage, mais sans raison.
La roche, qui a donné naissance au sol de Passara, n'est pas très répandue dans la zone du thé. On a remarqué qu'à St-Coombs si les engrais phosphatés (superphosphate), ont une action modérée mais effective sur les théiers, ils en ont une, et très marquée, sur les mauvaises herbes et sont donc un bon indicateur d'une déficience phosphatée. A Passara donc on les a laissé pousser durant quatre mois, et, après sarclage, on les a pesées sèches, on a trouvé sur les parcelles phosphatées (chaque parcelle est composée de deux parties ayant reçu antérieurement des fumures différentes), (O. P. O. ; N. P. K. ; N. P. O. ; O. P. K.), 43,3 lb. et 29,9 lb., contre sur les parcelles non phosphatées (O. O. O. ; N. O. K. ; N. O. O. ; O. O. K.), 12,2 lb. et 10,7 lb. L'effet du phosphate sur les mauvaises herbes est donc indéniable.
Si on fait la différence de production en mauvaises herbes entre les parcelles, on trouve :

(O. P. O.) — (O. O. O.) = 5,4 lb
(N. P. O.) — (N. O. O.) = 2,7 lb
(O.P. K.) — (O. O. K.) = 14 lb
(N.P. K.) — (N. O K.) = 28,2 lb

Si donc le phosphore a une action, son efficacité est sous la dépendance d'un apport de potasse. Un tel effet ne se manifeste pas à St-Coombs, dont la roche originelle est plus riche en potasse que celle de Passara.
L'analyse des mauvaises herbes montre, de même, que les parcelles ayant reçu une fumure phosphatée ont des herbes plus riches en phosphate que les autres. Mais la liaison entre phosphore et potasse apparaît moins.
Les sols de Passara et de St-Coombs se comportent donc différemment par rapport à la fumure phosphatée, quoiqu'on ne voit pas pourquoi le théier ne se comporte pas comme les mauvaises herbes, qu'on a laissé se développer six mois, avec du phosphate naturel, dont l'efficacité est satisfaisante sur les sols acides des régions très pluvieuses, et du chlorure de potasse.

| | K (0 lb.) | K (60 lb.) | Total | Différence |
|---|---|---|---|---|
| P (15 lb.) ..... | 99 | 191 | 290 | 92 |
| P (30 lb.) ..... | 161 | 270 | 431 | 109 |
| Total ..... | 260 | 461 | 721 | |
| Différence ..... | 62 | 79 | | 17 |

En résumé, de tous les essais d'engrais entrepris, on peut conclure :
Le phosphore a une action sur le théier et les mauvaises herbes à la dose de 30 lb. à l'acre, et, quant aux mauvaises herbes, les phosphates naturels sont aussi efficaces que les superphosphates.
L'efficacité du superphosphate n'est pas fortement diminuée par la rétrogradation au moins durant les quatre premières années.
Sur les sols de Passara de nouvelles recherches sont nécessaires. La présence de potasse est nécessaire pour que le phosphore ait une action sur la flore spontanée.

A St-Coombs, il n'en est pas de même ni sur les vieux théiers ni sur les nouveaux défrichements.

Sur les vieux sols de thé, peut-être par suite des fumures abondantes d'autrefois, les mauvaises herbes ne réagissent pas à des apports de potasse de 20 à 40 lb. à l'acre, elles y répondent cependant à la dose de 60 lb. à l'acre sur les nouveaux défrichements.

**5-189**

DEMOLON (A.), BOISCHOT (P.), TYSZKIEWICZ. — **Sur la diffusion des engrais phosphatés solubles**. *Comptes rendus Académie Sciences*, Paris, 1950 (13 fév.), p. 595-8.

Les AA. ont étudié le phénomène en plusieurs milieux sur des silicogels avec de l'eau distillée (pH initial : 6,5) et un extrait aqueux de sol (pH : 7,5). Ils ont conclu, de plusieurs expérimentations, qu'au contact des solutions du sol, en l'absence de tout mouvement de l'eau, il se forme autour des granules une zone, plus ou moins étendue suivant leur grosseur, dans laquelle le $P^2O^5$ du superphosphate persiste temporairement sous forme soluble, une autre fraction passant à l'état bicalcique en milieu alcalin quand on s'éloigne du granule.

Les AA. ont aussi opéré en milieu discontinu, colonnes de sable fin contenant 6, 9, 12 % d'humidité (12 % d'humidité représente la capacité de rétention sous vide). Ils ont conclu : le superphosphate granulé se comporte comme le produit pulvérulent, la diffusion, lente aux faibles humidités, augmente rapidement de vitesse avec la teneur en eau jusqu'à la capacité de rétention ; cette vitesse est plus marquée de bas en haut que de haut en bas.

**5-190**

**Annual Report 1948 of East african agriculture and Forestry research organisation.** P. O. Box. 601, Nairobi, 2/50, 37 p.

Analyse des résultats obtenus par ce service durant l'année 1948.

La fumure phosphatée, très marquante sur les sols des Highlands du Kenya, est plus particulièrement étudiée. On a mis en comparaison les superphosphates plus efficaces mais plus chers avec les phosphates sodiques qu'on pourrait produire sur place à partir des gisements de phosphate de l'Uganda.

Etude des maniocs, de leurs maladies à virus. Création de clones, choix parmi ces derniers. Etude des maladies à virus à l'arachide.

**5-191**

GOMEZ (L. A.), ESMORIS (J. L.), CAPO (B. G.). — **Fertilizer requirements of coffee growing on Catalina clay in Puerto-Rico** (Besoins en éléments fertilisants des caféiers poussant sur les argiles Catalina à Porto-Rico). *Journal agriculture University Puerto Rico*, Rio Piedras, 1946 (juill.), p. 127-37, bibliographie de 2 références.

Des essais effectués sur des terrains bien déterminés à Porto Rico, et portant sur la fumure du *Coffea arabica,* avaient montré que cet arbuste réclamait pour produire principalement de la potasse additionnée d'engrais azoté. Les essais ont été repris sur des terres d'une autre nature, les argiles Catalina, en deux localités différentes, ils ont montré que l'acide phosphorique et l'azote sont les deux éléments à ajouter.

# BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

## Ecologie

**5-192**

ROSSMAN (E. C.). — **Freezing injury of maize seed** (Dégâts dus au refroidissement sur les semences de maïs). *Plant Physiology*, Lancaster, 1949 (oct.), p. 629-56, 5 fig.

Le mécanisme exact des dommages causés aux semences de maïs par le froid ne peut être déterminé par les résultats de cette étude, mais les renseignements obtenus laissent supposer que la formation de glace intercellulaire et intracellulaire est en cause. Toute tentative entreprise pour observer le processus de la cristallisation nécessiterait un examen microscopique de sections coupées. Cette condition n'étant pas naturelle, on ne peut pas s'attendre à ce qu'elle donne une image véridique de ce qui se passe réellement dans toute la graine durant la congélation. Des analyses microscopiques détaillées faites après la congélation pourraient fournir des indices.

La présence de glace dans la semence n'indique pas que la semence ait été tuée, puisque certaines semences dans lesquelles on a pu observer de la glace étaient susceptibles de germination élevée. Les semences congelées étaient généralement spongieuses et molles, au plus haut point de teneur en humidité, et très susceptibles à une infection rapide, à moins d'être exposées à des conditions de séchage favorables assez rapidement après le gel et dégel. Après séchage dans un séchoir *ad hoc*, les semences sérieusement touchées par le gel présentaient une couleur plus foncée de l'embryon, ce qui corrobore notre précédent travail ; mais quelques-uns des échantillons de semences gelées ayant de faibles pourcentages de germination n'ont pas pu être distinguées des autres graines non gelées, en se basant sur la couleur de l'embryon. Après un nouveau séchage, à 98° C, pour déterminer le poids sec, l'endosperme et l'embryon de tous les échantillons à faible germination étaient beaucoup plus foncés en couleur que ceux qui n'avaient pas été gelés.

Les graines trempées appartenant à des épis préalablement privés de leur spathe ont été plus sévèrement touchées que des graines privées également de spathes, mais fraîchement récoltées, avec 35 % d'humidité. La physiologie de la graine diffère suivant les deux aspects du procédé « d'après maturation ». A l'état frais, les enzymes sont relativement inactives et la synthèse du protoplasme prédomine. Si l'on trempe les graines après le séchage, les enzymes sont activées et la digestion du protoplasme commence.

Le rôle physiologique de l'eau est apparemment différent, comme le fait remarquer SPRAGUE, qui a trouvé que les graines de maïs fraîchement récoltées étaient lentes et irrégulières dans leur germination, alors que la même quantité d'eau dans la graine, après séchage, donnait une germination rapide et régulière. L'eau des graines trempées était apparemment plus sujette à la cristallisation et le protoplasme plus facilement lésé qu'à l'état frais. La forte teneur en humidité de l'embryon de graines trempées peut également avoir été un facteur d'accroissement des dommages. Une mort plus rapide, sans réduction de la vigueur des jeunes plantes et sans augmentation du pourcentage des jeunes plants chlorotiques, à l'époque où les graines trempées furent gelées, laisse supposer que la mort a pu survenir par suite d'une formation rapide de glace intracellulaire. Contrastant avec ces résultats, des graines à l'état frais privées de spathe ont été tuées plus lentement par la congélation, ce qui laisse supposer une association plus étroite entre l'eau et le protoplasme ainsi qu'une plus grande résistance à la cristallisation. Des graines fraîches sur l'épi sans spathe ont été protégées par la chaleur emmagasinée dans l'épi, tandis que des épis avec spathes furent protégés des pertes de chaleur durant la congélation. On a soumis des épis, avec et sans spathe, en cours de maturation, à des traitements de congélation divers alors que les graines avaient une teneur en humidité de 65 à 30 %. Plusieurs effets ont été observés : abaissement de la vigueur des jeunes plants, jeunes plants anormaux et finalement mort totale de la graine.

L'effet progressif des lésions observées suggère une formation de glace intercellulaire, accompagnée d'une déshydratation du protoplasme et éventuellement un changement physico-chimique irréversible du protoplasme. Une mortification localisée, telle qu'elle est mise en évidence par certaines graines congelées, qui

n'arrivent pas à produire soit la gemmule, la radicule, voire même plus de une ou deux feuilles, laisse supposer une formation de glace intercellulaire localisée qui se serait produite dans l'embryon.

L'abaissement de la vigueur des jeunes plants peut n'avoir aucune répercussion sur le rendement en grain, étant donné qu'il n'y a pas eu de différences significatives dans le rendement en maïs des graines gelées ou non. Ces résultats corroborent ceux obtenus avec des graines immatures.

La réponse à toute variable prise individuellement dépendait du niveau des autres variables. La perte en germination comme conséquence du gel dépend de quatre facteurs : température, durée du gel, teneur en humidité, variétés, et on ne peut faire aucune distinction en ce qui concerne la relativité de leur importance.

Les lésions se rapportaient directement à la teneur en humidité et à la durée de l'exposition au froid, et en fonction inverse de la température. Le comportement des deux variétés de graines était similaire étant donné que WF 9 × M 14 était nettement plus tolérant pour la température de congélation que OS 420 × W 22, que la graine soit F1 ou F2. Les plantes à gros épis provenant de croisements simples ont pu réduire l'importance des lésions causées par le gel, par rapport à celles subies par les épis plus petits des plantes à fécondation normale. La viabilité des graines a été beaucoup plus réduite par les gels de 1947 que par ceux de 1946, et l'interaction annuelle apparente ajoute à la difficulté d'estimation des lésions.

La maturité physiologique a été mesurée par le pourcentage de la matière sèche accumulée. Les graines ayant une teneur en humidité de 30 % ont été considérées comme étant physiologiquement mûres, et le poids en sec de ces graines a été utilisé pour déterminer le pourcentage de maturité des graines ayant une plus forte teneur en humidité. Robinson, ainsi que certains autres, ont constaté que le poids maximum des grains peut être atteint quand ceux-ci contiennent environ 40 % d'humidité. Ces chiffres sont trop élevés pour les échantillons utilisés dans la présente étude, car les poids en sec de toutes les variétés de grains en dessous de 40 % d'humidité, ont augmenté. Avec un pourcentage plus élevé de matière sèche accumulée à une teneur spécifique en humidité, il est possible que l'eau soit plus intimement liée au protoplasme et moins sujette à cristallisation. Il est possible, que le protoplasme soit plus visqueux et plus élastique, résistant aussi à la déshydratation et réduisant le nombre de cellules qui se rétrécissent, ou bien que le protoplasme soit différent chimiquement.

Les grains récoltés en 1947 étaient physiologiquement moins mûrs que ceux récoltés en 1946, dont la teneur en humidité était la même ; ce qui pourrait s'expliquer par les plus grands dommages subis par le gel de 1947 ; une température exceptionnellement chaude et sèche accompagnée de vents forts, en août et septembre 1947, a provoqué une perte plus rapide en humidité, pour les grains, dans les champs. Alors que les grains récoltés pour les traitements par le froid, dans les deux saisons, avaient la même teneur en humidité, les grains de 1947 étaient arrivés à un degré de maturité moins élevé et étaient moins résistants.

Un séchage trop rapide après le gel a un effet nocif. Dans les cas, où on a laissé les grains gelés sécher lentement, la germination a atteint 20,3 % de plus que pour les grains de même origine que l'on a passé au séchoir immédiatement après le gel ; après le gel, le protoplasme des grains est sans aucun doute très sensible. Il est possible de le régénérer quelque peu en le séchant lentement alors qu'une déshydratation rapide du protoplasme immédiatement après le gel peut empêcher toute récupération et provoquer de nouveaux dommages. Dans les autres essais de la présente étude tous les grains gelés ont été mis dans le séchoir dans les vingt-quatre heures qui ont suivi le gel, et les germinations constatées sont peut-être plus faibles qu'elles ne l'auraient été si les grains avaient été séchés plus lentement.

Kiesselbach et Ratcliff ont provoqué des dommages plus importants par le gel des grains de maïs, mais la majorité des essais contrôlés avaient été faits sur des sections d'épis gelés pendant vingt-quatre heures sans la protection de spathes. Ils firent également des essais contrôlés sur des épis entiers protégés par les spathes, et ont, en général, constaté moins de dommages que dans ceux traités de même façon au cours des présents essais. Des variétés différentes, et une plus grande variabilité dans la teneur en humidité des graines des variétés à pollinisation libre employées pour leurs essais peuvent expliquer certaines de ces contradictions.

En résumé. Les études préliminaires ont été effectuées avec du maïs séché à l'air, privé de spathe, trempé pour obtenir diverses teneurs en humidité et soumis à différents traitements frigorifiques. Des épis de maïs en pleine maturation, avec des grains ayant une teneur en humidité de 65 à 30 % ont été récoltés et congelés au laboratoire dans des conditions destinées à rappeler celles qui se produisent dans les champs en période de gel. Les effets des températures sur la vitalité et la vigueur des grains ont été analysés.

1° La viabilité des grains trempés a été plus sérieusement lésée que celle des grains ayant la même teneur en humidité à l'état normal après leur récolte. La vigueur des jeunes plants n'a pas été réduite et il n'y a pas eu d'augmentation dans le pourcentage des jeunes plants affaiblis par les effets du gel. Tous les grains touchés ont été tués sur le coup. Les grains frais ont été protégés par l'épi et les spathes, mais étaient plus tolérants que les grains trempés exposés dans les mêmes conditions.

2° Dans les expériences de congélation sur les épis de maïs en pleine maturation, la réduction de la viabilité des grains dépendait des facteurs suivants : *a*) température ; *b*) durée de l'exposition ; *c*) teneur en humidité des grains ; *d*) variété des grains ; *e*) protection de la spathe ; *f*) maturité physiologique du grain ; *g*) rythme du séchage après le gel.

3° Les dommages causés par le gel ont été plus importants en 1947 qu'en 1946. Les grains de maïs en 1947 étaient physiologiquement moins mûrs que les mêmes grains qui en 1946 avaient la même teneur en humidité.

4° Le rythme du dégel n'a aucun effet significatif sur la viabilité des grains de maïs gelés.

5° Plusieurs gels et dégels consécutifs ont été moins nocifs que la congélation continue quand la durée de l'exposition au froid a été la même.

6° Le poids en vert des extrémités supérieures des jeunes plants provenant de grains insuffisamment mûrs a été généralement réduit, et on a trouvé un plus grand pourcentage de jeunes plants affaiblis que parmi les grains non gelés.

Il n'y a pas eu de différence significative entre le rendement en maïs provenant de grains gelés et non gelés dans les récoltes du même ordre de grandeur.

7° La germination des grains gelés a été plus rapide que celle des grains non gelés avant le séchage.

## *5*-193

Goutiev (G. T.). — **La résistance au froid de l'*Aleurites Fordii*** *Comptes rendus Ac. Agric. U. R. S. S.*, n° 1, 1950 (janv.), p. 22-5.

Les essais d'acclimatement des *Aleurites Fordii* et *cordata*, poursuivis depuis quatorze ans en Transcaucasie, ont démontré la grande résistance au froid de l'*A. Fordii* qui dépasse nettement celle de l'*A. cordata* et du mandarinier Ounchou.

Avec un bon drainage du sol et des soins culturaux rationnels, les jeunes arbres de tung supportent sans dommages les températures de — 9 et même de — 11°, tandis que les jeunes sujets d'*A. cordata*, placés dans les mêmes conditions de culture, gèlent souvent jusqu'aux racines.

Les arbres de tung adultes supportent sans en souffrir les froids allant jusqu'à — 14° C. Les températures inférieures à — 15° C deviennent dangereuses et le tung périt complètement lorsque la température descend au-dessous de — 20° C.

Les résultats de ces essais autorisent d'envisager la possibilité d'extension de la culture du tung dans les nouvelles régions au Nord de la Transcaucasie.

**5-194**

VILTCHINSKY (N. M.). — **Transformation de la nature du théier**. — *L'Agronomie soviétique*, nº 6, 1949 (juin), p. 80-5.

Au cours des années allant de 1931 à 1944, la production du thé dans les subtropiques soviétiques s'est accrue soixante-dix fois. Cette production est cependant loin de satisfaire la consommation nationale.

Faute de superficies disponibles convenant à la culture sur le littoral de la mer Noire, les sélectionneurs soviétiques poursuivent l'acclimatement du théier dans la province de Krasnodar et sur les versants septentrionaux du Caucase. Au premier abord, ces régions ne paraissent pas, par leurs conditions climatiques, être adaptées à la culture du théier. Au cours de l'hiver, les froids y atteignent quelquefois — 35° C, les précipitations annuelles ne dépassent pas 700 mm., et les étés se caractérisent par une siccité très prononcée et par la fréquence des vents chauds.

Cependant, depuis 1938, la station expérimentale de Sotchi poursuit la sélection de théier résistant à ces conditions défavorables. Elle conduit l'acclimatement selon les méthodes de Michourine, c'est-à-dire, en établissant les premiers points d'essais par semis direct de graines obtenues sur les théiers des régions de cultures les plus septentrionales (région de Sotchi). Les graines obtenues sur des sujets, ayant résisté aux conditions climatiques de ces régions, sont utilisées pour la création de nouveaux points d'essais placés encore plus au Nord.

Vers 1942, il existait sur les pentes septentrionales du Caucase soixante points d'essais totalisant 17 ha. Des centaines de milliers de jeunes plants ont résisté aux rigueurs du climat.

Dans ces conditions, le théier donne, au cours de l'été, 900 à 2.500 kg. de feuilles fraîches à l'hectare. Le thé obtenu est d'une rare qualité et serait nettement supérieur aux thés de Géorgie et aux thés étrangers. Très aromatique, il contient 8,21 % de tanins, 37,06 % d'extrait soluble et 3,37 % de caféine.

Les sélectionneurs soviétiques espèrent acclimater le théier en Ukraine, en Asie Centrale, en Extrême-Orient et en Moldavie, de façon à pouvoir satisfaire entièrement la consommation nationale.

## Physiologie végétale

**5-195**

WITHROW (A. P.), WITHROW (R. B.). — **Photoperiodic chlorosis in tomato** (Chlorose photopériodique de la tomate). *Plant Physiology*, 1949 (oct.), p. 657-63, 3 fig.

Il a été démontré que les feuilles de certaines plantes contiennent moins de chlorophylle, quand elles sont soumises à des radiations artificielles continues que lorsqu'on leur donne des photopériodes plus courtes. GUTHRIE rapporte que des tomates transférées de la serre à des radiations artificielles continues firent de la chlorose des nervures et présentèrent un jaunissement des feuilles, accompagné d'un décroissement de la chlorophylle, etc... etc..., par comparaison avec les plantes soumises à un photopériodisme de dix-huit heures. Il y avait également une diminution de tous les dérivés de la carotène ainsi que de la carotène par rapport à la xantophylle. Accompagnant la décroissance des chlorophylles, il y avait un accroissement des pigments marrons qu'il considérait comme un signe indiquant que la décroissance en chlorophylle était due à la décomposition plutôt qu'à un abaissement de la synthèse. ARTHUR et HARVILL accomplirent d'autres travaux sur la croissance des plantes soumises à une irradiation continue, utilisant des lampes au sodium et des combinaisons d'arcs au sodium et au mercure. Ils irradièrent le géranium, le coton, le sarrasin et d'autres plantes. Ils trouvèrent que l'irradiation continue de la lampe à sodium sur le coton et le géranium provoque une chlorose marquée et tout particulièrement sur les jeunes feuilles qui se sont développées sous les irradiations du sodium. Dès que les plantes furent soumises, tous les jours, pendant deux heures, aux irradiations d'une lampe à vapeur de mercure, au lieu et place du sodium, la chlorose disparut. Des plantes à croissance plus rapide que le sarrazin n'eurent pas une chlorose aussi marquée.

ROODENBURG signale une chlorose des nervures de la tomate résultant de la prolongation de la lumière solaire par une irradiation de huit heures, au moyen de lampes au néon pour prolonger le photopériodisme.

ABERG signale également de la chlorose dans les feuilles de tomates dont la croissance s'est effectuée sous les irradiations continues de néon. Ni ABERG, ni ROODENBURG ne donnent de renseignements sur la chlorophylle ; de plus, aucun d'eux ne semble avoir obtenu de feuilles complètement chlorotiques comme celles observées par le personnel de BOYCE THOMPSON, mais la chlorose décrite par eux semble être la même que celle observée par GUTHRIE, ARTHUR et HARVILL sous irradiation artificielle continue.

La présente étude a été entreprise pour se rendre compte des autres aspects de la chlorose photopériodique de la tomate et de la connexité du photopériodisme et de la température sur la teneur en chlorophylle.

Une chlorose typique dans les feuilles de tomate apparaît pour une photopériode supérieure à dix-huit heures quand on utilise des lampes incandescentes comme unique source d'énergie rayonnée. Cette chlorose se rencontre à 20° C quand une photopériode de quinze heures est allongée à vingt-quatre heures avec des irradiations relativement réduites de 4 et 20 fc.

**5-196**

ROSSMAN (E. C.), SPRAGUE (G. F.). — **Effects of 2, 4-D on yields of maize in the succeeding generation after treatment** (Effets du 2,4-D. sur la production du maïs dans la génération suivant le traitement). *Plant Physiology*, Lancaster, P. A., 1949 (oct.), p. 770-3, 2 tabl.

Des semences de croisement simple produites sur des plants non traités et sur des plants traités au 2,4 D à trois époques de leur croissance, en 1947, étaient étudiées pour sa productivité en 1948.

Sur la base des données d'une année, les résultats indiquent que, dans quelques cas, il y a un effet marqué sur la culture suivante après traitement de plants de maïs au 2,4 D. Des réductions significatives dans la production de grain se produisent dans quelques croisements simples, pendant que d'autres ne sont apparemment pas affectés. Les réductions de production sont plus sérieuses après traitement au 2,4 D, si ils sont appliqués durant les dernières phases du développement. Les pertes de récolte sont associées à des diminutions de résistance.

**5-197**

MENTZER (C.), MOLHO (D.). — **Action phyto-inhibitrice d'un isostère soufré du phénylcarbamate d'isopropyle**. *Comptes rendus acad. Sciences*, Paris, 1950 (23 janv.), p. 406-7.

Des grains de blé trempés dans une solution aqueuse de phénylcarbamate d'isopropyle et dans une solution aqueuse de son isostère soufré, le phénylthiocarbamate d'isopropyle, se développent de la même façon pour les mêmes concentrations. Quand les cotylédons ont atteint une longueur de 5 à 7 mm., des différences commencent à se manifester entre les coléoptiles des grains traités, qui cessent de s'allonger et croissent en épaisseur, et les grains du lot témoin traités à l'eau ordinaire. La concentration limite active est cependant différente : $0{,}5 \times 10^{-5}$ pour le premier, $10^{-5}$ pour l'isostère soufré.

**5-198**

DELL (H. M.), JOHNSTON (F. A.). — **Biochemical changes determinal tung buds during their expansion prior to blossoming** (Modifications biochimiques dans les bourgeons terminaux de tung pendant leur épanouissement avant la floraison). *Plant Physiology*, Lancaster, 1949 (oct.), p. 744-52, 1 fig., 2 tab.

1° On a étudié les modifications biochimiques survenant dans le bourgeon de tung tard dans la période dormante et pendant la période d'épanouissement rapide de l'inflorescence.

2° Les sucres réducteurs diminuaient à la fois en milligrammes par bourgeons et en pourcentage, du dernier hiver jusqu'à la période précédant juste l'épanouissement du bouquet floral ; les sucres non réducteurs augmentent d'abord, puis suivent la même tendance générale que les sucres réducteurs. Amidon et polysaccharides restent relativement constants durant les premières phases. Pendant la période de croissance rapide du bourgeon tous les hydrates de carbone augmentent nettement, exceptés les sucres non réducteurs qui augmentent seulement légèrement en milligrammes par bourgeon et diminuent en pourcentage. Puisqu'à la fin de l'étude les feuilles commencent juste à se développer, pratiquement tous les hydrates de carbone accumulés dans la nouvelle croissance doivent avoir été transférés des tissus d'accumulation dans l'arbre.

3° Les fractions azotées varient lentement d'un milligramme par bourgeon et en pourcentage au début de la période d'échantillonnage. La fraction soluble dans l'alcool, représentant les produits azotés solubles, augmente quand les bourgeons approchent de la phase de floraison. Une tendance similaire fut notée dans la fraction insoluble à l'alcool en poids par bourgeon. L'augmentation de la dernière fraction était probablement due à la synthèse d'azote protéique des composés azotés solubles transférés des tissus accumulateurs de l'arbre pour la production d'une nouvelle croissance.

4° La fraction lipide (extrait à l'éther) exprimée soit en milligrammes par bourgeon, soit en pourcentage, diminuait graduellement jusqu'à la période précédant immédiatement l'épanouissement rapide de l'inflorescence. Les variations importantes de l'extrait à l'éther se produisaient plutôt dans la fraction non saponifiable, qui peut être physiologiquement active. Dans les dernières phases, juste avant la floraison, l'augmentation en poids des acides gras par bourgeon était beaucoup plus prononcée que l'augmentation en matière non saponifiable.

5° Le poids des cendres exprimé soit par bourgeon, soit en pourcentage restait presque constant pendant la première période d'échantillonnage, mais augmentait rapidement juste avant la floraison. La même tendance était observée pour le calcium, le magnésium, le phosphore et le potassium.

**5-199**

SPEAR (L.), THIMANN (K.V.). — **The effect of onion juice on the growth response to auxin** (Effet du jus d'oignon sur la réaction de croissance aux auxines). *Plant physiology*, Lancaster, 1949 (oct.), p. 587-600, 9 fig.

Le renforcement par le jus d'oignon de l'action physiologique des auxines sur les plantes a été étudié en utilisant la courbure des tiges de pois et la croissance rectiligne des parties de tige de pois.

Dans les essais entrepris le jus d'oignon accroît effectivement l'activité promotrice de l'acide indolacétique ainsi que du 2-4 D. L'effet n'est pas dû à une auxine du jus d'oignon, mais à la partie du jus qui n'est pas soluble dans l'éther. L'analyse du jus a révélé une teneur considérable en sucres réducteurs et phosphate, et si on substitue ces composants au jus d'oignon, avec une concentration d'une teneur analogue à celle du jus, ceux-ci ont à peu près le même effet. Le saccharose a été aussi efficace que le glucose et la concentration optimum de phosphate de soude a été de $4.10^{-3}$ $\gamma$. Seul le chlorure de potassium a pu donner un peu plus de la moitié de l'effet du jus d'oignon. Le mélange de chlorure de potassium et de 0,3 % de sucre a été à peu près aussi efficace que celui du phosphate de potasse et sucre à 3 %, et chacun de ces mélanges produit à peu près le même effet que le jus d'oignon. Le mannitol a été efficace en tant que produit de remplacement pour les sucres.

Nous en concluons que l'action du jus d'oignon est due à sa teneur en sucre, phosphate et ions potassium.

## Génétique

**5-200**

ASHBY (E.). — **The experimental evidence for Michurinian genetics** (La preuve expérimentale de la génétique de MICHOURINE). *The Empire cotton growing Review*, 14, Great Smith Street, London S. W. 1, 1950 (jan.), p. 29-33.

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

La preuve débute avec l'œuvre même de MICHOURINE. Vers 1905, MICHOURINE publia des articles dans lesquels il critiquait la faible production fruitière dans la région de la Russie, où il vivait. A cette époque, le seul moyen utilisé pour améliorer les arbres fruitiers consistait à en introduire des pays étrangers. MICHOURINE s'éleva contre ce procédé et affirma que la seule façon d'acclimater de nouvelles variétés était de les introduire sous forme de graines. Evidemment de jeunes plants obtenus d'une même variété horticole diffèrent génétiquement les uns des autres, et quand MICHOURINE mit en pratique son idée, il se trouva en face de milliers de plants, parmi lesquels il se mit à sélectionner avec rigueur. Il est évident que MICHOURINE eut le « bon œil » dans le choix des plantes, car il réussit à isoler des lignées de pommiers, poiriers et cerisiers, qui donnèrent satisfaction aux pépiniéristes. La seconde étape fut d'hybrider des variétés différentes, il en sortit encore des lignées convenables et plusieurs de ses sélections obtinrent un succès commercial.

Les comptes rendus de MICHOURINE sur ses réussites ressemblent aux articles de vulgarisation écrits par un praticien dans un périodique de jardinage. Il n'avait aucune connaissance scientifique, ainsi il croyait à tous les préjugés des jardiniers : que les plantes peuvent être modifiées par le climat, que les jeunes plants sont plus sensibles que les vieux et ainsi de suite. Et, comme il a sélectionné, durant des années, dans un matériel hautement hétérozygote, MICHOURINE considérait le processus de transmission du patrimoine héréditaire comme quelque chose de malléable et toujours fuyant : une courte période de sécheresse tendait à faire ressembler l'hybride à la mère, une courte période de temps froid à son père, etc... L'acclimatation d'une plante était pour MICHOURINE comparable à l'éducation d'un enfant : avec de l'habileté et des soins, n'importe quoi pourrait être obtenu. Un climat pénible, un sol pauvre ne sont pas des obstacles en horticulture : ce sont des conditions dont il faut tenir compte dans la sélection des plantes. MICHOURINE adopta, il y a cinquante ans, une disposition d'esprit de défi envers la nature, qui actuellement serait étiquetée bon marxisme. A cette époque il réussit une amélioration considérable de l'arboriculture, qui jusqu'alors avait été, en Russie, vraiment primitive.

Il greffait des tiges d'un vieil arbre sur les parties les plus basses de ses jeunes plants, et (en l'absence de tout contrôle), il émettait l'avis que les scions accélèrent la floraison. Les greffons lui semblèrent posséder d'autres influences plus profondes, une fois que la fructification avait commencé, MICHOURINE prétendait qu'il se produisait des modifications d'année en année dans la forme et la qualité du fruit. Il l'attribuait à l'influence que les « vieux » greffons possédaient sur les jeunes plants malléables, en exerçant une action comme des « Mentor ». Les années suivantes d'autres qualités furent encore attribuées aux « Mentor ». . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Il fut obligé de choisir parmi toutes ces variétés, et il choisit avec une grande habilité... Ces succès pratiques le poussèrent à émettre des théories biologiques. Il est évident par ces écrits qu'il ne comprit jamais les rudiments de la physiologie végétale et de la génétique, mais cela ne l'empêcha pas d'écrire très souvent et très dogmatiquement. Il n'est pas étonnant que le mendélisme le scandalisa. La simplicité des lois de MENDEL lui semblait éloignée d'une façon criante des complexités qu'il avait observées, et, ce qu'elles impliquent : que les caractères ne sont pas façonnés par le milieu, était trop opposé aux hypothèses mêmes sur lesquelles MICHOURINE avait bâti ses succès. Ainsi, de plus en plus, dans ses écrits, MICHOURINE fulmine contre le mendélisme et à vrai dire contre tous les expérimentateurs scientifiques, qui n'ont pas réussi à créer des variétés utiles de plantes.

La confiance de MICHOURINE en son propre travail est aisée à comprendre. Dans un pays, où la sélection des plantes n'avait jamais été essayée, MICHOURINE réussit à produire des douzaines de variétés améliorées particulièrement de fruitiers. Il travaillait sur des populations très hétérozygotes. Il était totalement ignorant des méthodes de la science expérimentale et il s'imaginait que ses créations étaient produites par sa propre habilité, que l'essentiel de la recherche en génétique était de produire de nouvelles variétés agricoles et horticoles, et, d'après ce critère, il avait eu de toute évidence plus de succès que MENDEL, BATESON, CORRENS et BAUR.

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

LYSENKO n'est qu'un MICHOURINE du XX<sup>e</sup> siècle, ayant travaillé sur les céréales, ayant plus de connaissances scientifiques, mais d'un naturel moins modeste... La tâche d'augmenter immédiatement la production agricole en Russie est sacro-sainte, on n'a pas de temps à perdre avec les expériences prudentes et scientifiques, et si LYSENKO est capable d'augmenter immédiatement la production on lui confiera les plus hautes fonctions dans l'agriculture soviétique. LYSENKO y réussit. Il sélectionna des millets et des blés, comme MICHOURINE avait sélectionné les poiriers, et il proposa un ensemble de recettes élémentaires pour augmenter la production. Il préconisa la fumure des terres, il poussa les cultivateurs des régions sèches à empêcher le développement des mauvaises herbes par les façons culturales, il conseilla d'espacer les rangées de millet dans les sols pauvres. L'étonnant n'est pas que LYSENKO réalisa ces améliorations élémentaires, mais que personne avant lui ne les ait réalisées. La réputation de LYSENKO fut faite, comme l'avait été celle de MICHOURINE, de ce qu'il montra du bon sens vis-à-vis d'une agriculture très primitive.

Mais LYSENKO trouva une opposition plus forte que celle rencontrée par MICHOURINE de la part des généticiens de l'Union soviétique, qui le tournèrent en ridicule. Alors il leur appliqua le test de MICHOURINE : « Avez-vous augmenté la production des céréales d'un simple poud ? » Ils durent répondre « non », quand lui pouvait répondre « oui ». Mais il fit plus, il voulut les battre sur leur propre terrain. LYSENKO connaît suffisamment de botanique pour mener une expérimentation, et, lui et ses collègues publièrent les résultats d'expériences ayant la prétention de démontrer la plasticité du génotype (sur la jeune plante uniquement). Ce n'était rien d'autre que la répétition de quelques-unes des assertions de MICHOURINE : que le milieu (spécialement l'exposition au froid) et le greffage avaient une action sur le génotype.

Il est important de bien saisir que pour LYSENKO lui-même ces expériences sont inutiles. La preuve de ses théories, pour lui et ses collègues, réside dans l'augmentation des récoltes, ce qui leur suffit. L'A. relate ensuite un essai sur les tomates, dont le compte rendu a paru dans une revue russe et qui tend à prouver l'action de l'hybridation par greffage. L'A. admet que les résultats sont exacts, mais qu'ils peuvent être expliqués très simplement par une segrégation et une possible action de quelques maladies à virus. L'A. relate encore un essai sur les pommes de terre.

En résumé, la preuve expérimentale de la génétique de MICHOURINE repose sur les effets de la segrégation, et probablement aussi de la sélection, sur des lignées de plantes hautement hétérozygotes sans les contrôles et sans les plus élémentaires précautions du travailleur scientifique. Ce qu'oublie la critique anglaise ou américaine est que cette preuve expérimentale est considérée sans importance par LYSENKO. Il n'en a pas plus besoin qu'un chrétien croyant n'a besoin de la preuve de l'existence de Dieu. La preuve qui importe à LYSENKO réside dans les fermes collectives. C'est la remarquable confusion entre deux activités totalement différentes — l'agriculture et la génétique en tant que science — qui a fait que ces controverses de génétique sont devenues si ahurissantes pour les gens de l'Ouest.

Les principaux hommes de science en Russie ne croient pas plus aux vues de LYSENKO sur la génétique qu'ils ne croient en l'astrologie. Mais ils reconnaissent que LYSENKO est un génie de l'organisation agricole et que les nécessités urgentes de l'agriculture ne sont pas des motifs à recherches à longue échéance : pour ce ils tolèrent ses vues en génétique.

## Botanique

**5-201**

KINGDON WARD (F.). — **Does wild tea exist ?** (Est-ce que le théier sauvage existe ?). *Nature*, Londres, 1950 (25 févr.), p. 297-9, 1 carte.

Le théier sauvage n'a pas encore été découvert. Mais ceci n'est pas un argument pour prétendre qu'il n'existe pas : de nombreuses régions montagneuses, où il serait susceptible de se trouver, n'ont pas encore été explorées, d'autre part, si on le trouvait, on ne le reconnaîtrait peut-être pas.

Il existerait trois races principales de théiers, d'après le D<sup>r</sup> W. WIGHT : le type Chine, le type Assam et le type Cambodia (peut-être l'A. veut-il désigner par ce terme le type Shan) (1). Ces trois types se rencontrent dans trois aires. Ces aires sont disposées en éventail comme aux extrémités de la zone de dispersion. Ces types ne sont pas purs en chacune : dans celle du sud-ouest de la Chine, on trouve le type Chine et Assam ; dans celle d'Indo-Chine les types Cambodia, d'Assam et probablement le type Chine ; dans celle d'Assam et de Birmanie les types Assam et Cambodia.

L'histoire ne peut donner aucune indication sur l'origine du théier. Le genre *Camellia* se rencontre du Japon au Nepal, l'espèce la plus dispersée est le *Camellia sinensis*, le type le plus dispersé est le type Assam, et l'aire Assam Birmanie semblerait être le « centre de concentration » et le « centre de dispersion ».

Le centre commun aurait été soit très au Nord, vers 60° de latitude Nord, soit plus au Sud en Altaï ou sur le plateau de Mongolie.

On ne sait pas si les types de théiers ont atteint les aires qu'ils occupent sous leur forme actuelle, ou si ils sont le résultat d'une évolution sur place d'une forme unique. Le type le plus tranché, le type Chine, est le seul dont on n'aurait trouvé aucun exemplaire à l'état sauvage.

Le type Assam et le type Cambodia sont fort semblables, à l'exception de l'anthocyanime présent dans le second.

Un *Camellia sinensis*, indubitablement sauvage lui, aurait été trouvé, en 1949, dans le coin Nord-Est de lAssam D'après les feuilles, le seul organe que l'on connaisse, il serait du type Assam.

Le type Chine, si différent dans son aspect, ne peut avoir qu'une origine séparée, surtout quand on sait qu'on rencontre le type Assam dans toute la Chine, à l'Ouest, au Nord, au Sud. Il serait possible que le type Chine soit venu du Nord en suivantt la côte du Pacifique durant une glaciation, tandis que le type Assam serait venu directement à travers l'Asie Centrale. Si cette façon de voir est correcte, le type Chine a une origine, les types Assam et Cambodia une autre ; la région de l'Iraouadi ne serait qu'un centre secondaire de dispersion et le centre primaire doit être cherché plus loin.

La dispersion des races de théiers dans le Sud-Est

(1) *Note de la rédaction.*

asiatique n'est pas une question simple. On peut signaler l'association du théier et des races Thai, parties de la haute vallée du Yang-tsé migrant vers l'Indo-Chine. La culture du théier était pour eux une culture familiale, et on a signalé, dans les régions qu'ils occupèrent, des théiers sauvages. Malheureusement pour cette hypothèse les déplacements des Thai ne coïncident pas entièrement avec ceux du théier.

L'A. conclut : « On ne peut actuellement faire mieux que d'attendre de nouvelles preuves. »

# MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

## Matériel agricole

**5-202**

**Sur l'amortissement des machines agricoles.** *Comptes rendus Académie agriculture*, 1950 (11 janv.), p. 46-50.

Les inévitables réparations d'entretien, après un certain temps de service, augmentent considérablement l'amortissement de certains matériels, dont le prix de revient horaire semblait bas, quand ils étaient neufs. Ainsi, le prix de revient final d'un tracteur à moteur Diesel ne serait pas inférieur à celui d'un tracteur à essence. Le premier consomme moins d'un carburant moins cher, mais est remarquablement plus cher. Il semble, que pour les fermes petites et moyennes, le tracteur à essence est plus avantageux que celui à Diesel qui, de plus, est d'un maniement plus délicat.

La qualité du labour exécuté par le tracteur est si supérieure à celle d'un labour exécuté par des chevaux que leurs prix de revient ne peuvent être comparés : la qualité d'ameublissement de la terre, due au fait que le tracteur avance vite, dispense par la suite d'une partie des façons de pseudo-labours, que nécessiterait par contre un labour motteux dû à l'allure lente des animaux.

**5-203**

Tony Ballu. — **Le problème de la motorisation de la petite et de la moyenne exploitation.** *Comptes rendus Académie agriculture*, Paris, 1950 (18 janv.), p. 62-8.

Les tracteurs doivent satisfaire à trois catégories de travaux : les premiers, exigeant de gros efforts, sont effectués avec des chenillards ; les seconds sont des travaux légers que les row-crops permettent d'effectuer ; enfin les charrois sont assurés par les tracteurs « Standard » à pneus.

Il n'existe pas actuellement de tracteur à tout faire, polyvalent, permettant au petit cultivateur de supprimer ses attelages : la motorisation « intégrale » semble, pour l'instant, irréalisable en petite culture.

En aucun cas, le « petit tracteur » ne peut lui convenir. Un tracteur à quatre roues motrices serait le type de ce tracteur polyvalent.

Le petit et le moyen cultivateur, de plus, contraint de conserver les chevaux et les bœufs, ne peut acquérir à la fois du matériel pour tracteur et du matériel pour attelages. A l'exception de la charrue, les autres instruments agricoles destinés au tracteur doivent être pris dans le parc actuel, et pouvoir être accouplés facilement et rapidement pour assurer leur utilisation économique derrière tracteur.

D'une façon générale, en motoculture, le tracteur ne doit figurer qu'en seconde place, l'intérêt primordial doit être donné à l'outil remorqué.

Les liaisons de traction, de relevage et de commande par prise de force doivent imposer le moins de contrainte possible au tracteur et à l'instrument. Pour réduire les « temps morts », ces liaisons doivent pouvoir être établies et libérées très rapidement.

Il faudrait réviser la conception générale du tracteur, qui doit s'affranchir du type « voiture ».

La meilleure formule consiste en l'organisation et l'utilisation en commun d'un matériel complet de motoculture par un groupe de moyens et petits exploitants.

## Agriculture générale

**5-204**

Mentzer (C.), Fatianoff (O.). — **Influence des méthodes culturales sur la teneur en vitamines des végétaux supérieurs.** *Centre National de la Recherche Scientifique, Annales de la nutrition et de l'alimentation*, vol. III, n° 6, 1949, p. 645-65, bibliographie de 117 références.

Presque tous les essais dans ce sens ont porté sur l'acide ascorbique. On peut par application de diverses méthodes de sélection, obtenir des variétés de certaines espèces végétales renfermant jusqu'à vingt fois plus de vitamine que les plantes non sélectionnées, on a pu y parvenir avec la pomme, la fraise, la goyave... ; on y parvient mal avec les haricots, les pommes de terre, etc., on n'y parvient pas avec la tomate.

L'influence des facteurs climatiques est également indéniable : la teneur en acide ascorbique, ou vitamine C, est proportionnelle à l'intensité de la lumière incidente et inversement à la température ambiante (facteurs de vieillissement), elle augmente dans les feuilles jusqu'à la floraison, dans les fruits jusqu'à la maturité.

L'apport d'engrais n'a pas fourni de résultats nets. En ce qui concerne encore la vitamine C, sa teneur est maxima dans les milieux parfaitement équilibrés, où la plante peut atteindre un développement optimum.

L'influence des méthodes culturales est pour les autres vitamines moins connue.

**5-205**

Kehl (F. H.). — **Shaping the future bush. A note on the preliminary treatment of young clonal plants** (La formation du futur buisson. Note sur le premier traitement des jeunes théiers obtenus de bouture). *The Tea quarterly*, Saint-Coombs, Talawakelle, Ceylan, 1949 (juin), p. 93-6.

Un port branchant bas, pouvant donner une bonne charpente et une grande table de cueillette, est un des caractères à rechercher dans la sélection des plants-mères. En admettant que ce caractère leur appartienne, on ne peut espérer que sans une taille appropriée leurs descendants donnent un buisson bien étalé. Un bon développement des branches sur les arbres-mères est le plus souvent le résultat d'un « centering » correct suivi d'une taille.

Si une bouture croît librement elle atteint une hauteur de 4 à 8 m., elle donne des graines et non de la feuille.

La première taille a pour but de modifier la charpente de la plante, on l'effectue à quelques centimètres du sol pour obliger le théier à émettre des branches basses.

La pratique habituelle est d'attendre que le plant ait deux à trois ans. A cet âge, le jeune plant a une tige de la grosseur d'un crayon. Les jeunes plants racinés sont arrachés à douze mois et mis en place pour dix-huit à vingt-quatre mois. Ils sont alors rabattus à environ 10 cm. du sol. La mortalité est élevée, jusqu'à 27 %. La plupart de ces morts était attribuée à la suppression complète des feuilles alors que les racines ne contiennent aucune réserve en amidon dans ces jeunes plants venus de bouture.

On décida d'employer une méthode moins énergique. Dans un essai comportant huit répétitions, des plants furent rabattus à l'âge de dix mois à 12-20 cm. du sol, les autres à l'âge de deux ans à 5 cm. du sol ; les premiers subirent une perte de 3,5 %, les seconds une de 12,9 %.

La vigueur plutôt que la taille doit guider. Quand

un théier a environ 25 cm. et porte huit à dix feuilles, on peut lui faire subir le « centering », opération qu'il est préférable d'effectuer en pépinière.

Cette première taille est effectuée aussi bas que possible en conservant trois ou quatre feuilles sous la taille. Pour ce faire, le meilleur outil est le sécateur ; avec un canif, même très coupant, on risque de déranger les racines. On conserve des feuilles pour assurer l'alimentation de la jeune plante.

Après cette première taille, la plupart des clones émettent des branches latérales de tous leurs bourgeons, quelques-uns cependant n'en émettent qu'une. Il faut couper cette dernière à 3-5 cm. au-dessus de la première taille ; si après, les branches latérales ne sortent pas, il est préférable de rejeter le clone.

Dans l'essai précédent, la moitié des plants taillés à dix mois entrèrent en cueillette deux ans plus tard et donnèrent une production de 390 lb. à l'acre. L'autre moitié fut cueillie un an plus tard, en même temps que les plants rabattus à deux ans.

On prétend souvent que le « centering » précoce diminue la production, mais, dans notre essai, les plants rabattus tôt produisirent 1.530 lb., contre les autres 1.130 lb. durant le premier cycle ; et, lors du second, une moyenne annuelle de 750 lb. à l'acre pour les premiers, contre 750 lb. pour les autres.

Il existe d'autres avantages en faveur de cette taille précoce : la protection, un an plus tôt, du sol réduisant d'autant l'érosion et l'envahissement par les mauvaises herbes. Elle permet de se rendre compte plus rapidement de la productivité, de la qualité et de la résistance aux maladies de chaque clone, et d'accélérer ainsi la sélection des clones.

Avec la plupart des clones, la première taille peut être effectuée un an après le « centering ». Dans quelques-uns, la plupart des pousses se développent également, dans d'autres une ou deux se développent plus vigoureusement que les autres. Dans le premier cas, il est préférable de couper à environ 30 cm. du sol, dans le second on doit rabattre ces branches plus développées à 10 cm. au-dessus de la taille du « centering ».

Le « tipping » est effectué à environ 45 cm. du sol ; il respectera beaucoup de feuilles pour maintenir la vigueur du plant.

## Agriculture spéciale

**5-206**

CHEESMAN (E. E.). — **Banana research at I. C. T. A.** (Recherche sur le bananier à Impérial Collège of Tropical Agriculture de Trinité). *Tropical agriculture*, Trinidad B. W. I., 1949 (juil.-déc.), p. 78-84. bibliographie de 24 références.

Cet article résume l'ensemble des recherches botaniques entreprises depuis 1922 à Trinidad. Leur but était de créer une variété résistant à la maladie du wilt et donnant une banane exportable.

On arriva à créer un hybride, qui fleurit en mars 1925, à partir de *Musa acuminata* COLLA, et d'un bananier gros michel (*M. sapientum*), ce dernier donnant alors environ une graine par régime. Cet hybride, l'I. C. 1, donnait un fruit assez proche de la banane d'exportation.

On essaya de répéter cette hybridation, on obtint des bananiers qui, à l'exception d'un I. C. 2, ne donnèrent pas des descendants acceptables. On effectua ainsi des milliers de pollinisations et on obtint des centaines d'hybrides. De l'étude des chromosomes des *Musa*, on a observé :

I. Le nombre de base des chromosomes de la section *Musa* est $x = 11$.
II. Les espèces fertiles (*M. acuminata*) sont diploïdes, $2n = 22$.
III. Toutes les bananes comestibles, à l'exception de quelques-unes, qui sont diploïdes, sont triploïdes.
IV. Les meilleurs hybrides obtenus par croisement entre diploïdes et triploïdes sont tétraploïdes $2n = 44$). On obtient en même temps des di-, des tri- ou des aneuploïdes, mais aucun de ces derniers ne produit des bananes commerciales.
V. Les tétraploïdes croisés entre eux donnent des tétraploïdes, mais ils sont tous inférieurs aux parents.
VI. Le croisement des triploïdes et des tétraploïdes donne des pentaploïdes ou plus, mais aucun n'a de valeur commerciale.

Les bonnes qualités des hybrides tétraploïdes sont dues au fait qu'ils contiennent l'ensemble des gènes de leur mère triploïde ; leurs défauts aux gènes ajoutés (haploïde) de leur père diploïde.

L'A. trace ensuite les études à entreprendre dans le but d'améliorer le bananier.

I. Création d'une vaste collection de bananiers cultivés, dont on déterminera la constitution par des méthodes génétiques.
II. Etudes des espèces sauvages de *Musa*, pour déterminer ceux qui ont concouru à la formation de l'ancêtre des bananiers cultivés.
III. Etude sur l'incidence de la polyploïdie et sur le comportement général en croisement des diploïdes, triploïdes et tétraploïdes.
IV. Etude sur l'incidence et l'hérédité de la parthénocarpie avec des essais pour découvrir le mécanisme physiologique dont elle résulte.
V. Analyses des différentes causes de stérilité dans les formes diverses de *Musa*.

L'A. signale encore que le gros Michel et la majorité des bananiers à fruits comestibles sont triploïdes ($2n = 33$). Toutes les espèces sauvages sont diploïdes ($2n = 22$). Le fait que des bananiers à fruits comestibles (parthénocarpiques et sans graines) sont diploïdes, montre que la polyploïdie n'est pas un caractère nécessaire pour que les fruits soient comestibles. Mais cependant tous les bananiers diploïdes à fruits comestibles sont en moyenne plus minces que les triploïdes et ont des fruits plus petits que ceux de ces derniers. Il y a donc une certaine relation entre la polyploïdie et la dimension des fruits.

Dans ces études on a trouvé que, chez les *Musa*, la polyploïdie est fréquemment le résultat de croisement entre espèces sauvages. Plusieurs espèces hybrides, quand elles sont croisées entre elles ou avec leurs parents, donnent soit des descendants triploïdes, soit des polyploïdes ou un mélange des deux.

Jusqu'à maintenant la parthénocarpie n'a été rencontrée que dans trois espèces, dont deux sont les parents supposés des bananiers indo-malaisiens et on n'est pas parvenu à faire naître un type parthénocarpique de type non parthénocarpique. Le croisement entre une forme diploïde de *M. acuminata* COLLA., parthénocarpique mais à pollen fertile, avec une forme diploïde non parthénocarpique de *M. Balbisiana* COLLA., a produit une plante étroitement semblable à une de notre collection, le type 20, qui est donc un hybride.

## Multiplication des plantes

**5-207**

TIXIER (P.). — **Essais d'amélioration des mauvaises germinations. Cas particulier du P. R. 107.** Institut de Recherches du caoutchouc de l'Indochine, 3, rue Mac-Mahon, Saïgon, p. 40-7.

Les graines de certains clones d'hévéa, en particulier du P. R. 107, ont un très faible pourcentage de germination. On a essayé d'améliorer ce dernier. Le meilleur moyen est le décorticage des graines, suivi du trempage durant plusieurs heures, qui accélère la germination et augmente le pourcentage. Les phytohormones ne semblent pas améliorer de façon sensible la germination.

Les graines de P. R. 107, dont les fruits ont été récoltés non encore fendus, la coque étant d'un vert jaunissant et ne contenant plus de latex, donnent un pourcentage plus élevé de germination.

# DÉFENSE DES CULTURES

## Méthodes et Techniques

**5-208**

CARLOS MARIN (H.) — **El chlordane en el control de las hormigas** (Le chlordane et le contrôle des fourmis). *Agricultura tropical*, Bogota, ano 5, nº 12, 1949 (déc.).

Les fourmis du genre *Atta* occasionnent des dégâts importants en accumulant des feuilles de plantes diverses sur lesquelles elles cultivent un champignon (*Rozites gongylophora*), dont s'alimentent leurs larves. Pour les détruire, il faut enlever la terre accumulée aux orifices de la fourmilière et repérer l'emplacement des chambres d'élevage (par le bruit, ou en sondant) qui peuvent s'enfoncer jusqu'à une profondeur de 3 m. Pour l'application des insecticides, particulièrement des fumigants, les meilleurs résultats s'obtiennent en été (en hiver, les fourmis ferment les chambres pour régulariser la température).

Jusqu'ici les méthodes les plus employées se basent sur l'application de gaz toxiques comme le sulfure de carbone, les gaz provenant de la combustion de l'arsenic blanc et du soufre, l'acide cyanhydrique et les gaz toxiques à base de gammexane.

Le chlordane semble devoir donner des résultats très encourageants dans la lutte contre les fourmis. L'Octachlor en poudre à 40 % peut s'employer en suspension dans l'eau (50 gr. par litre), les applications étant faites aux bouches de la fourmilière.

Les fourmis (*Rhizomirmex*) qui, dans les caféiries ou dans d'autres cultures, vivent associées à des cochenilles peuvent être détruites en utilisant des concentrations entre 0,5 et 1 %, en distribuant deux litres de la solution par plante. L'A. ne donne pas les résultats d'expériences personnelles, mais se base sur les essais effectués en différents pays d'Amérique.

**5-209**

LHOSTE (J.). — **Le chlordane. Un nouvel insecticide de synthèse.** *Phytoma*, nº 10, 1949 (nov.), p. 23-4.

L'A. résume les propriétés du chlordane et donne un aperçu de ses possibilités d'utilisation. Le chlordane est un insecticide chloré $C_{10}H_6Cl_8$, analogue au D. D. T. et à l'H. C. H., agissant par contact, par injection, et comme fumigant. Il peut être employé :

- en grande culture par pulvérisations à 0,075 % (800 l. à l'ha.) ou en poudrages (18 à 20 kg. d'une préparation à 5 %),
- en arboriculture (suspension à 0,075 % contre certains insectes (anthonome, ceratite, pas contre carpocapse),
- en traitement des semences. 10 g. maximum par quintal (dosage plus fort pour *Ephestia*),
- en appât (2 kg. par 100 kg., appât contre courtilières et criquets),
- en arrosages (0,1 % contre les insectes du sol). Ici les résultats sont encore imprécis.

Aux doses insecticides, le chlordane ne détermine aucune lésion sur les végétaux. Sa toxicité sur les animaux à sang chaud est voisine de celle du D. D. T.

**5-210**

RIPPER (W. E.), GREENSLADE (R. M.) et HARTLEY (G. S.). — **A new systemic insecticide, Bis (bis dymethylamino phosphonous anhydride** (Un nouvel insecticide systémique). *Bull. ent. Res.*, vol. 40, Pt 4, 1950 (fév.), p. 480-501.

Bis (bis diméthylamino phosphonous) anhydride pulvérisé sur les plantes est un insecticide systémique. Sa translation s'effectue dans la plante sur des distances allant jusqu'à 1 m. et a été constatée avec *Aphis Fabae, Myzus persicae, Brevicoryne brassicae, Macrosiphoniella sanborni, Pseudococcus citri.*

La toxicité dans les plants traités a été démontrée pour quatorze espèces d'Aphides, un Aleurode, un Pseudococcus, deux Jassides et deux Acariens.

La toxicité étant nulle pour les espèces non suceuses, le produit est sélectif pour la destruction des Aphides avec une efficacité durable.

Des insecticides, comme parathion, donnent une forte mortalité, mais la population d'Aphides se reconstitue rapidement et l'infestation est souvent plus sévère qu'avant le traitement. Les plants traités par l'insecticide systémique sont débarrassés pour une période de deux à cinq semaines (suivant l'espèce, le stade de développement de la plante et sa condition physiologique).

L'A. donne les propriétés chimiques et physiques de l'insecticide et la formule d'emploi. Les expériences effectuées dans les champs ont montré qu'une formule comprenant 66 % de Bis (bis diméthylaminophosphonous) anhydre est efficace pour la lutte contre des Aphides et des Acariens (red spiders). L'application réduit l'infection pour les maladies à virus. Le produit est toxique pour l'homme, quoique moins toxique que le parathion. Des précautions doivent être prises pour la protection des opérateurs.

**5-211**

JUILLET (A.), TURQUOIS (J.). — **Rôle de produits anticaries dans le traitement des semences de riz.** *Comptes rendus Académie agriculture*, Paris, 1950 (4 janv.), p. 29-32.

L'action des produits anticaries sur les semences de riz n'est pas limitée à leur fonction anticryptogamique. Cette action paraît être rémunératrice, indépendamment de leur action préventive, si besoin était.

Les AA. ont utilisé le silicate de méthoxyl-éthylmercure (Mercoran) en poudrages à sec, le chlorure de méthoxyl-éthyl-mercure en traitement humide à des doses correspondant à 0,030 g. (dose pour le blé), 0,060 g., 0,090 g., 0,120 g. de mercure métal par kilogramme de semences. On traitait sur grains secs avant le semis.

Le taux de germination avec le silicate poudrage était augmenté au laboratoire : de 4 à 5 %, la température ambiante étant 25° à 27° (la plus favorable à la germination du riz), de 25 %, la température ambiante étant de 14°-18° (moyenne au moment du semis). La germination est aussi accélérée, les pousses se développent plus vite, contiennent plus de matière sèche.

Pour le riz, il faut employer des doses triples ou quadruples de celles utilisées pour le blé.

Les autres préparations utilisées (cupriques, ou à base d'hexachlorobenzène, ou à base d'hexachlorocyclohexane + composé organo-mercuriel) se sont montrées inférieures.

Les AA. émettent l'hypothèse que les propriétés antiseptiques du Mercoran entravent le développement des microorganismes et évitent à l'embryon une concurrence gênante.

Un essai fut effectué en rizière. Dans les parcelles traitées, les germinations furent plus rapides et plus abondantes. Le rendement à l'hectare fut de 2.500 kg. de paddy pour le témoin, de 3.450 kg. pour les parcelles traitées, dont le décorticage s'est effectué dans de meilleures conditions.

## Phytopathologie

**4-212**

BIGI (F.). — **Sui parassiti dell'arachide in Somalia e negli altri territori dell'Africa Orientale** (Les parasites de l'arachide en Somalie et autres pays de l'Afrique Orientale). *Olearia*, Rome, 1949 (déc.), p. 901-912.

L'A. relève d'abord : que les dommages occasionnés aux plantes par les insectes et maladies sont plus considérables là où les cultures sont plus intensives, que les parasites sont plus nombreux et dan-

gereux dans les cultures basses et que les attaques sont plus fréquentes en culture irriguée qu'en culture sèche (quoique les dégâts consécutifs à une attaque soient plus graves dans les régions sèches).

*Maladies.* La maladie la plus grave est la rosette, occasionnée par un virus. Cette virose, fréquente en Somalie, est rare dans les plaines basses occidentales érythréennes et est absente sur les hauts plateaux. En Somalie, on note le contraste entre la rareté de l'*Aphis laburni*, reconnu agent transmetteur et la grande extension de la maladie ; sans renoncer absolument à reconnaître l'action du puceron, l'A. pense que le développement de l'infection est lié à une condition physiologique défectueuse de la plante. Il décrit ensuite l'évolution de la rosette au fur et à mesure de l'évolution de la plante. Une certaine immunité s'attache à la précocité, ainsi qu'à l'utilisation de terrains meubles (en opposition avec les terres compactes). Les plants très serrés seraient beaucoup moins atteints (les espacements les plus avantageux étant de 50 × 10 cm.).

La maladie des taches brunes due à *Cercospora personata* BERK et CURT a occasionné des dommages sensibles certaines années. La transmission se fait par les spores qui adhèrent aux semences, mais aussi par l'action du vent et des insectes, tandis que la majeure partie des spores est conservée d'une année à l'autre sur le terrain. Etant donné la longévité des spores (dix années), il est superflu de traiter les grains. La maladie se développe surtout en terrain humide, mais est aggravée par une sécheresse en fin de végétation. Quoi qu'il soit difficile de distinguer les dommages provoqués par le *Cercospora* de ceux dus aux conditions de végétation, la perte est estimée à 20 %. Une maladie voisine est due au *C. arachidicola* HENNINGS, mais elle est relativement bénigne.

L'A. signale trois infections de nature inconnue (l'une d'entre elles occasionnée peut-être par un *Fusarium*), mais qui ne causent pas de dommages sensibles.

*Animaux parasites et déprédateurs.* L'A. remarque que les insectes qui attaquent l'arachide sont des insectes polyphages. Les Orthoptères qui montrent une homochromie plus ou moins nette n'occasionnent pas de dégâts sérieux.

Les *Schistocerca gregaria* et *Locusta migratorioïdes* ne s'attaquent à l'arachide que lorsqu'ils n'ont rien d'autre à leur disposition. *Prodenia litura* F. s'est manifestée dangereuse exceptionnellement. *Chloridea armigera* HB., parasitée par un *Apanteles*, reste peu répandue, de même que *Cosmophila flava* F. et *Spilosoma investigatorum* KARSCH. Un charançon ronge les feuilles, mais n'a pas d'importance pratique. Des colonies de *Retithrips aegyptiacus* MARCH., décolorant les plantes jeunes, disparaissent ou se réduisent après le second mois de végétation. *Empoasca flavescens* F. ne vit pas sur l'arachide de préférence et ne forme pas de véritables invasions. *Aphis laburni* a été observé seulement en colonies sporadiques. Des colonies d'*Aleurodes* arrivent à couvrir la face inférieure des feuilles et favorisent le développement d'une fumagine, mais ne semblent pas occasionner de dommages sensibles. Des Meloïdae *Zonabris convexior* PIC. et *Z. hypolachna* GESTRO dévorent les fleurs le matin (jusqu'à 6 % de fleurs détruites), avant que la fécondation ne soit opérée (l'ovaire situé très bas n'est pas mangé, mais ne peut être fécondé).

Les attaques des parties souterraines par les insectes sont facilement compensées par une production de racines adventives, à condition que les plantes soient en bonne condition. Les espèces nuisibles sont *Schizonycha vastatrix* CHIAROM, *Anomala gregaria* GRAHAN et *A. plebeja* OLIV. Les dégâts sont plus considérables lorsque l'arachide succède au cotonnier et surtout au manioc. Les termites sont les plus dangereux, ils percent les gousses avant la maturité. Les dégâts sont plus importants lorsque le terrain est sec.

*Pseudococcus bromeliae* BOUCHÉ n'occasionne pas de dégâts particuliers.

Dans les magasins, l'A. ne signale que *Corcyra cephalonica* ST. et *Tenebroïdes mauritanicus* L., qu'il donne comme particulièrement dangereux, capables de détruire en peu de mois des tonnes de grains décortiqués.

Quoique reconnaissant que les insectes et maladies ne mettent pas l'arachide en très grand danger, dans les champs, l'A. recommande d'avoir beaucoup de précautions pour l'extension des surfaces cultivées afin que les plantes, en bon état végétatif, soient capables de grande résistance. Craignant peut-être trop une menace très faible dans les champs, il ne s'inquiète pas assez de celle, très considérable, dans les magasins.

### 5-213

CADILLAT (R. M.). — **Au sujet du procédé de protection de la hampe en vue d'éviter la pourriture et la dessiccation des régimes de bananes**. *Fruits d'outre-mer*, Paris, vol. 4, nº 7, 1949, p. 266.

La pourriture de la hampe étant une des principales maladies survenant au cours des transports, de nombreux moyens ont été étudiés pour traiter le rachis après la coupe, tels : chaulage, cimentage, trempage dans des bains de compositions diverses, enrobage dans la cire, application de vaseline, etc...

L'I. F. A. C. a entrepris une série d'essais, en collaboration avec la Société Crespi, Delmas et Caron.

Le procédé breveté consiste à appliquer contre la section de la hampe une éponge Spontex imbibée d'un liquide anti-cryptogamique et à faible évaporation. Cette éponge est maintenue sur la hampe au moyen d'un appareil métallique permettant l'adhésion totale du produit et évitant sa subtilisation pendant le transport, ainsi que l'éclatement de la hampe lors des manipulations.

Au cours d'essais préliminaires, il a été constaté une diminution de la dessiccation dans les premières vingt-quatre heures de la coupe, de l'ordre de 2,5 % comparativement aux régimes témoins. La dessiccation en cours de transport est inférieure à celle des régimes témoins, mais étant donné les difficultés rencontrées au cours des premiers essais de transport il ne peut être donné de précisions, mais elle est de l'ordre de 4 %.

Quant à la lutte contre la pourriture de la hampe, les premiers résultats semblent augurer favorablement de l'avenir de ce procédé, car le produit utilisé opère une désinfection par voie interne. Les coupes des hampes effectuées au cours du premier essai ont montré un arrêt très net du développement de la pourriture.

### 5-214

INNES (R. F.). — **The manganèse content of leaf and inflorescence tissue in relation to the « unkown deseases » of the coconut palm in Jamaica** (La teneur du manganèse des feuilles et des tissus de l'inflorescence par rapport à la « maladie inconnue » du cocotier à la Jamaïque). *Tropical agriculture*, Trinité, vol. XXVI, nºs 1-6, 1949 (jan.-juil.), p. 57-60.

L'affection des cocotiers qui sévit dans les parties occidentales de la Jamaïque a fait l'objet d'observations de BAIN, MARTYN et LEACH.

On peut distinguer deux types, A et B, de manifestations qui sont décrites en détail. Dans le premier, on note une pourriture marron de l'inflorescence encore fermée, les fleurs mâles restant temporairement indemnes. Dans le second, les fleurs mâles terminales tombent. Les cocotiers malades sont stériles.

La plupart des arbres atteints occupent des terres alcalines, formées sur place, ou d'alluvions dérivées de calcaires tendres, des calcaires coralligènes récents et des schistes charbonneux.

On n'a pas encore établi la preuve que des cocotiers se développant dans un sol acide aient été affectés. La maladie se rencontre aussi bien dans des conditions de parfait drainage que dans des sols qui souffrent d'un excès d'eau.

La réaction du sol se répercute sur les disponibilités en manganèse et la déficience en cet élément se constate sur les sols ayant un pH de 6,7 et plus. Or, les pH relevés dans la plupart des régions, où sévit l'affection, sont toujours élevés et plus près de 8 que de 7.

On peut donc supposer que la déficience en manganèse y sera marquée.

L'A. a recherché la teneur en manganèse des feuilles de cocotiers malades et de cocotiers végétant dans les régions, où la maladie est inconnue. Les chiffres obtenus montrent qu'il n'existe aucun rapport entre la teneur en manganèse du tissu de la feuille du cocotier et la maladie en cause.

Mais il n'est pas impossible que cette maladie soit due à une déficience d'un autre élément. Toutefois, les symptômes constatés ne sont pas ceux que l'on observe habituellement dans les cas de carence ; mais, supposant que la maladie puisse être déterminée par une déficience mineure, la voie à suivre pour continuer l'enquête est esquissée.

### 5-215

HANCOCK (B. L.). — **A laboratory colour test for the diagnosis of swollen shoot of *Theobroma cacao*** (Réaction colorée pour le diagnostic du Swollen shoot du *Theobroma cacao*). *Tropical agriculture*, vol. XXVI, n^os^ 1-6, Trinité, 1949 (jan.-juil.) p. 54-56.

Dans la nature, le diagnostic précis du « Swollen shoot » du cacaoyer est quelquefois difficile pour l'observateur peu expérimenté.

Une réaction colorée concernant une virose du pêcher, décrite par HUTCHINS en 1933, a été appliquée par POSNETTE aux tiges du cacaoyer.

Des coupes de tiges, d'environ 0,2 mm. d'épaisseur, sont immergées immédiatement dans une capsule contenant quelques cc. d'alcool méthylique acidifié. L'alcool, qui doit être anhydre, est acidifié avec de l'acide chlorhydrique concentré dans la proportion de deux à cinq gouttes par 100 cc. La quantité d'acide est augmentée aux basses températures de manière à ce que la couleur apparaisse entre deux et sept minutes.

Les tiges choisies sur les arbres suspects et sains auront de 0,9 cm. à 1,3 cm. de diamètre et, autant que possible, la même turgescence et le même aspect.

La présence du virus est détectée par une teinte cramoisie qui apparaît plus rapidement que sur les coupes témoins.

Dans son travail, l'A. donne des précisions sur le mode opératoire qu'il convient d'adopter pour bien distinguer les plants contaminés des témoins.

## Lutte contre les animaux nuisibles

### 5-216

GALAKHOV (P. N.). — **Les déplacements saisonniers de l'*Agriotes gurgistanus* FALD. dans le sol, et l'efficacité de différentes méthodes de lutte**. *C. R. de l'Ac. d'Agr. de l'U. R. S. S.*, n° 1, 1950 (janv.).

Les larves d'*Agriotes gurgistanus* causent de graves dommages aux champs d'arachides de la région de Krasnodar. D'après les études de l'Institut de Recherches sur les Oléagineux du Caucase du Nord, les déplacements saisonniers des larves de cet insecte s'effectuent de la façon suivante :

Lorsque la température du sol dans l'horizon, où les larves passent l'hiver, atteint 10° C, ces larves commencent à se déplacer vers la couche arable. Elles se groupent dans la couche de 10 cm. de profondeur où la température est de 15° C. En été, lorsque la température du sol dans la couche de surface dépasse 24° C et l'humidité du sol s'abaisse au-dessous de 20 %, les larves se groupent exclusivement dans la zone où se trouvent les gousses d'arachide dont elles se nourrissent. Après la récolte, les larves émigrent de nouveau vers les couches profondes du sol pour l'hivernage.

Au cours des essais de différents insecticides contre l'*Agriotes gurgistanus*, l'hexachlorocyclohexane s'est montré le plus efficace. Il doit être employé sous forme de poudre à 70 % à raison de 20 kg. de produit pur. La poudre est uniformément répandue à la surface du sol et est ensuite incorporée à 10 cm. de profondeur par une façon culturale au cultivateur.

L'effet maximum du hexachlorocyclohexane est obtenu, dans le sol, environ dix jours après son incorporation. Le produit conserve cette efficacité pendant deux mois environ.

### 5-217

FRAPPA (C.). — **Les insectes du riz**. *Bull. Agric., Madagascar et dépendances*, 2^e^ année, n° 16, p. 3-16.

L'A. reprend des éléments déjà publiés par lui antérieurement au sujet du bousier *Heteronychus plebejus* et des poux du riz (Hispidae) *Trichispa sericea* et *Hispa gestroi*. Il décrit à nouveau les espèces, donne une description de leurs mœurs et indique les moyens à pratiquer à Madagascar pour leur destruction.

### 5-218

COURTNEY FIFE (L.). — **Studies of the diapause in the pink bollworm in Puerto Rico** (Etudes de la diapause du ver rose de la capsule). *U. S. Dep. Agric.*, Washington DC, Tech. Bull. n° 977.

Le comportement des larves a été étudié durant trois années, à la fois dans les champs et au laboratoire, afin de déterminer les combinaisons de facteurs amenant le début ou la fin de la diapause de *Pectinophora gossypiella*.

A Porto-Rico, la diapause se produit toujours abondamment durant les périodes de sécheresse. Quelques larves se rencontrent toujours dans les champs, quelles que soient les conditions de pluie.

Au laboratoire, il a été démontré que la proportion d'humidité dans les graines était inversement proportionnelle à l'âge des graines et inversement proportionnelle au pourcentage de larves à l'état de repos. L'humidité des larves au repos est de 7,9 % plus faible que celle des larves en activité. Dans les conditions tropicales, tout facteur limitant l'humidité de la capsule de cotonnier entraîne le développement de la diapause. Une faible humidité relative combinée à une haute température réduit le contenu en eau de la larve par évaporation, diminue le métabolisme et occasionne un arrêt du développement. La dessiccation des aliments réduit la proportion d'eau de la chenille ; dans les champs, sous l'influence de fortes pluies et d'une température élevée, la pupaison et le développement de la majorité des larves en diapause s'effectuent en deux mois et demi à trois mois. Cette étude suggère la possibilité d'une méthode pratique pour réduire les dommages du ver rose, puisque l'abondance des larves à l'état de diapause peut être en partie contrôlée en adaptant les dates de semis aux époques de pluie ou d'irrigation.

### 5-219

MICHAEL H. BREESE. — **The maize stalk borer**. (Le borer du maïs, *Busseola fusca* HMPS). *Nyasal. Agric. Quat. J.*, 8, 1949 (avril), n° 2, p. 31-6.

L'A. rappelle les dommages occasionnés par la larve de *Busseola fusca* et résume le mode de vie de cette espèce.

Il recommande de brûler les parties inférieures des tiges de maïs dans lesquelles des larves hivernent. Lorsque l'ensilage et la nutrition du bétail sont pratiqués, il est avantageux de récolter le maïs tardif lorsque le grain n'est pas complètement mûr (« glaze stage »). Il faut alors, après avoir enlevé les épis, ensiler le reste de la plante, y compris les racines débarrassées de la plus grande partie de la terre adhérente. Les borers sont ainsi détruits et la totalité de la récolte est utilisée. En plantant tardivement le maïs, le plus fort de l'attaque est évité (attendre deux à trois semaines après le début des pluies ; un grand nombre de larves meurent faute de plante convenable).

Des parcelles plantées tôt peuvent servir de pièges (à détruire ou traiter).

Couper la partie supérieure des plantes, lorsque les premières feuilles perforées apparaissent (en détruisant ou en donnant aux bestiaux la partie enlevée),

réduit notablement les dégâts mais l'époque de l'opération doit être soigneusement choisie. Pour le traitement des plants, on peut utiliser deux insecticides « Derrisol » et « D. D. T. », en poudre, mais en opérant exactement aux époques convenables, c'est-à-dire quand les larves sont jeunes et concentrées dans la couronne (lorsqu'un faible pourcentage de plants montre des feuilles perforées, mais une plus forte proportion de feuilles tachées, environ 33 %). Une seconde application est nécessaire lorsque l'infestation est sévère et augmente après le traitement.

Derrisol est un liquide à diluer à 1/1.000e. Une cuillerée à dessert est à introduire dans le cœur de la plante à l'aide d'appareils divers. Un gallon de Derrisol, dilué, suffit au traitement de 45 acres de maïs. Le D. D. T. est à utiliser lorsque la plante est encore en cornet. Son action résiduelle est de trois semaines environ. L'application est à faire à la dose de 8 lb. par acre (1).

## Lutte contre les mauvaises herbes

**5-220**

Currier (H. B.). — **Responses of plant cells to herbicides** (Réaction des cellules végétales aux herbicides) *Plant Physiology*, Lancaster, 1949 (oct.), p. 601-9, 2 fig.

Les effets visibles de l'acide 2,4 dichlorhophénoxy-acétique, du 4,6 dinitro-2-butylphénol, du penthachlorophénol, et 0-isopropyl-N-phényl carbamate sur les différentes espèces de tissus sont décrites. On a tenté de grouper les réactions sous les phases suivantes :

*a*) Stimulation, *b*) retard à la croissance et *c*) mort. Les observations de la contraction vacuolaire, de la vacuolation, de la granulation, du comportement plasmolytique ainsi que d'autres phénomènes indiquent une hydratation cytoplasmique croissante au cours de la phase *a*), décroissante vers la fin de la phase *b*), et avec un déclin marqué à la phase *c*).

**5-221**

Zimmerman (P. W.), Hitchcok (A. E.), Kirkpatrick (H.), Earle (T. T.). — **Control of water hyacinth** (Lutte contre la jacinthe d'eau). *Boyson Thompson Institute*, New-York, 1950 (jan.), p. 75-86, 3 photos, tabl.

La jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes* Solms, s'est développée dans les Etats du Sud des Etats-Unis, en même temps que l'*Alternanthera philosceroïdes* (Mart.) Griseb, ou alligator weed. Courant 1948, on a essayé de les détruire au moyen du 2,4 D.

On a, au printemps 1948, opéré dans des trous profonds de 3 m., mesurant à la surface 5 × 10 m. et dans le fond 3 × 3 m., qu'on laissait envahir totalement par les jacinthes, dont on compte environ deux millions à l'hectare.

En pulvérisation, le 2,4 D est plus efficace que l'acide 2,4,5 trichloro-phénoxyacétique (2,4,5 — T) pour tuer et faire enfoncer les jacinthes, est aussi plus efficace que n'importe quel autre herbicide, comme arsénicaux, chlorates, les benzènes et les phénols chlorurés, le sulfamate et le thiocyanate d'ammonium, le trichloracétate de soude, et un dinitrophénol. On admet que le traitement est efficace, si, soixante jours après le traitement, la totalité des plantes est morte et enfoncée.

Les sels d'alcanolamine et de triéthanolamine du 2,4 D, ainsi que les esters d'isopropyl et de butyl sont également efficaces et le sont plus que les sels de soude. On doit les utiliser à la dose de 9 kg. à l'hectare.

Des essais, à grande échelle, furent entrepris en 1949, avec des pulvérisateurs montés sur bateau ou sur camion, et sur hélicoptère. On a utilisé des pulvérisateurs à haute pression épandant 9 kg. de 2,4 D dans 1.500 à 2.000 l. à l'hectare, et un pulvérisateur, le O. C. Boonyet, à plus basse pression, n'ayant besoin que de 700 à 800 l. d'eau.

Le 2,4 D ne s'est jamais montré toxique envers les poissons et les autres animaux vivant dans les eaux traitées. Le bétail et les animaux sauvages broutant les feuillages traités n'ont pas été incommodés. Aucun effet résiduel.

Un hélicoptère, Bell-47-D, peut traiter environ 200 ha. par jour. Une pluie, tombant un quart d'heure après le traitement, ne diminue pas sensiblement son efficacité.

On peut traiter à n'importe quelle période de l'année, mais il semble préférable de traiter d'août à mars.

Le traitement a également un bon résultat herbicide sur l'alligator weed.

# TECHNOLOGIE, NORMALISATION CONDITIONNEMENT

## Préparation des aliments

**5-222**

**Brazilian methods of preparing cassava** (Méthodes brésiliennes de préparation du manioc). *The East african agricultural journal*, P. O. Box 601, Nairobi, 1950 (janv.), p. 165.

Le manioc arraché est gratté avec un couteau et lavé. Il est ensuite râpé. La râpe utilisée par les Indiens de l'Amérique du Sud consiste en une planche sur laquelle un grand nombre de petits silex sont scellés avec une cire dure, mais, bien entendu, n'importe quel outil peut la remplacer. La pulpe humide est pressée. L'instrument traditionnel pour cet usage est un cylindre tressé en osier. A une extrémité est une boucle, qui peut être fixée à un crochet, et cette « espèce de chaussette » peut être tirée jusqu'à devenir longue et étroite. Cet ensemble exerce une grande pression et la totalité du liquide toxique s'écoule hors de la pulpe. Avec n'importe quelle presse ordinaire on obtient le même résultat.

On a donc obtenu deux produits : la pulpe pressée et le liquide toxique. A partir de la pulpe deux nouveaux produits sont préparés : le « farina » et le pain de manioc. Le premier se prépare ainsi. Avant que la pulpe ne soit trop sèche, on lui ajoute un peu de pulpe qui fermente depuis trois jours. Après les avoir mélangés, l'ensemble est brisé et passé à travers un tamis pour donner une poudre légèrement humide. On verse sur une grande poêle de fer chauffée et graissée la poudre, qui est chauffée jusqu'à ce qu'elle soit sèche. Le produit obtenu est granuleux, et, n'ayant été que légèrement grillé, est d'une teinte jaune pâle. A sec, il peut se conserver indéfiniment. Le « farina » est mangé comme le riz avec de la viande et une sauce.

Le pain de manioc est ainsi préparé. La pulpe pressée, séchée est versée sur la poêle et étalée en rond. Elle est cuite jusqu'à devenir légèrement brune sur un côté, tandis que la poudre, grâce à l'addition d'un peu d'eau, se transforme en un gâteau solide. Ces gâteaux sont ensuite séchés au soleil, ils peuvent alors se conserver indéfiniment. Le pain de manioc, sauf si il est très mince, est dur comme du fer, néanmoins sa saveur est agréable, il est consommé trempé dans une sauce.

Le liquide toxique est conservé dans une auge et une fécule blanche se dépose, la totalité du poison se trouve dans le liquide surnageant, ce dernier est jeté. Cependant on peut en obtenir la sauce des Indiens d'Amérique, le cassareep.

(1) 1 gallon = 4,546 l. ; 1 acre = 0,405 ha. ; 1 lb. = 0,454 kg,

## Technologie

**5-223**

Brandon (T. W.). — **Treatment and disposal of waste waters from decortication of sisal** (Traitement et utilisation des eaux résiduaires provenant de la décortication du sisal). *The East agricultural journal*, Nairobi, 1949 (juil.), p. 3-11, tableaux, fig., bibliographie de 2 références (1).

Au cours de ces dernières années, les problèmes de la pollution des eaux, plus particulièrement celle qui résulte du traitement du café et du sisal ont provoqué de l'inquiétude en Afrique Orientale Britannique. Dans beaucoup d'usines à sisal, tous les résidus solides et liquides sont évacués dans des rivières sans traitement préalable. Or, même là, où seuls les résidus liquides s'écoulent, il est fréquent qu'une sérieuse pollution s'ensuive. A l'invitation du Gouvernement du Kenya, le Laboratoire de Recherches de la pollution des Eaux du Département de la Recherche Scientifique et Industrielle de Grande-Bretagne a examiné les moyens de réduire cette pollution.

*Volume et composition des eaux résiduaires.* Les eaux résiduaires sont produites au cours de la séparation de la fibre de la partie charnue des feuilles, par la décortication. On fait passer l'eau dans la défibreuse pour laver la fibre et emporter le tow ainsi que les débris de feuilles, qui sont alors évacués par une canalisation, à la tête de laquelle on amène habituellement un courant d'eau supplémentaire pour faciliter l'évacuation des résidus.

Les eaux résiduaires sont acides. Le test par le permanganate de potasse N/80, a démontré que leur pouvoir de pollution était, en général, vingt à trente fois plus fort que celui des eaux d'égout domestique type. D'après le test B. O. D. (2) ces eaux ont en général un pouvoir de pollution de quatre à six fois plus fort que celui de l'égout.

Dans l'usine où ces constatations ont été faites, environ 80 tonnes (81.280 kg.) de feuilles avaient été traitées au cours d'une période de travail d'environ dix heures, période pendant laquelle approximativement 11.000 gallons (50.000 litres) d'eaux résiduaires ont été déversées chaque heure. Par conséquent, jugés d'après le test B. O. D., les résidus liquides déversés, au cours du traitement de 100 tonnes de feuilles auraient un pouvoir de pollution équivalent à celui entre 550.000 et 825.000 gallons (2.500.000 à 4.537.000 litres) d'eaux d'égout domestique non traitées, ce qui représente les eaux d'égout d'une population entre 22.000 et 33.000 âmes. Dans beaucoup d'usines on traite au moins 300 tonnes de feuilles par jour.

Traitement des eaux résiduaires. — *Traitement par sédimentation ou filtrage mécanique.* Les expériences de laboratoire ont démontré que le pouvoir de pollution des eaux résiduaires préalablement passées sur une toile métallique ne pouvait être que légèrement réduit par la sédimentation ou le filtrage mécanique.

*Traitement au moyen de coagulants.* Des expériences, sur une petite échelle, ont été effectuées pour se rendre compte de l'effet des coagulants chimiques les plus couramment utilisés, sur les eaux résiduaires, c'est-à-dire : chaux éteinte, chlorure de fer, sulfate ferrique, sulfate ferreux et sulfate d'aluminium, ainsi que des mélanges de chaux éteinte avec chacune des autres substances. Les résultats obtenus ont varié considérablement suivant les différents coagulants et les différents échantillons d'eaux résiduaires traités avec le même coagulant.

En général, il n'y a eu que de légères réductions dans les chiffres donnés pour l'oxygène absorbé du permanganate de potasse. Les chiffres donnés par le B. O. D. n'accusent pas des réactions uniformes dans leur importance. Même dans les conditions les plus satisfaisantes, celles où le pouvoir de pollution a été réduit d'environ 50 %, le liquide restant après le traitement serait encore trop nocif pour être déversé dans un petit cours d'eau. En conclusion, on a déclaré que l'adjonction de coagulants ne constituerait pas une méthode appropriée.

*Traitement par fermentation.* Quelques expériences de laboratoire ont été effectuées pour vérifier si le pouvoir de pollution des eaux résiduaires pouvait être réduit en laissant le liquide fermenter dans des conditions naturelles. On a laissé des eaux résiduaires pendant douze jours, à la température ambiante intérieure (15 à 20° C), dans des récipients ouverts. Entre temps, on a prélevé des échantillons aux fins d'examen. Le pH est tombé et l'acidité a augmenté au cours du premier jour de fermentation. Par la suite, le pH a augmenté graduellement atteignant une valeur de 8, après douze jours. Les chiffres donnés pour l'oxygène absorbé du permanganate de potasse sont tombés régulièrement au cours de chaque série d'expériences. Par ailleurs, les chiffres donnés pour le B. O. D. ont indiqué plusieurs fluctuations, mais en fin de compte, il n'y a pas eu grand changement dans chaque série, par rapport à l'original, même après douze jours de fermentation. Il semble que cette méthode n'aurait pas grande valeur dans la réduction du pouvoir de pollution des eaux résiduaires.

*Traitement par les boues activées.* Des expériences de laboratoire ont été effectuées sur le traitement par le procédé des boues activées, en employant l'aération en « brosse » (créant de grandes surfaces de contact) dans des récipients peu profonds, et utilisant de la boue activée constituée par l'aération des eaux d'égout et des boues humifères provenant des usines de traitement de Nairobi. Avec des eaux d'égout contenant 5 % (en volume) d'effluent de raspador, on a obtenu des résultats assez satisfaisants après des périodes d'aération de trois à quatre heures. Une série d'expériences effectuées avec des réductions progressives de la proportion des eaux d'égout, dans un mélange composé de : eaux d'égout, effluents de raspador et effluents de boues activées, ont donné des résultats satisfaisants chaque fois que la concentration d'eaux d'égout déposées n'a pas été inférieure à 2 % du volume de la mixture. Chaque fois que la concentration n'a pas atteint ce degré, les résultats obtenus n'ont pas été satisfaisants.

*Traitement par aération.* Les résultats de l'examen des échantillons prélevés au cours d'expériences de laboratoire, durant lesquelles les eaux résiduaires ont été vigoureusement agitées par l'insufflation de bulles d'air au travers d'une plaque de verre.

L'aération seule, en l'absence de boue activée, n'a pas amené une grande réduction du pouvoir de pollution du liquide.

*Traitement par filtrage biologique avec réemploi de l'effluent.* Le problème de l'approvisionnement en eau se posant souvent d'une façon aiguë dans les régions de l'Afrique orientale, il a été décidé de consacrer la plus grande partie des recherches à l'examen d'une méthode par laquelle les eaux résiduaires pourraient être traitées et utilisées à nouveau au cours du procédé. Comme ce système ne déverserait plus de liquide, la question de la pollution de la rivière ne se poserait pas. Il ne s'agirait plus que de faire subir aux eaux résiduaires un traitement suffisant pour les rendre propres à leur réemploi dans le procédé.

Une installation expérimentale importante dans laquelle les eaux résiduaires provenant d'un raspador pouvaient être traitées par filtrage biologique (3), et réemployées, a été construite et mise en marche au

(1) Une brève analyse de cet article a paru dans *L'Agronomie Tropicale* 1950 (1-2), p. 103. La traduction ayant été demandée par la suite, nous reproduisons cette dernière (N. D. L. R.).

(2) (Ce test : Biochemical Oxygen Demand est une méthode que évalue la quantité d'oxygène qui serait absorbée par un liquide déversé dans une rivière. Le B. O. D. moyen d'un égout domestique non traité est d'environ 40 parties pour 100.000 lorsque le volume est de 25 gallons = (113 l.) par personne et par jour).

(3) Dans le filtrage biologique, le liquide passe sur un lit de pierres cassées, ou autre matériau dur, sur lequel il y a une pellicule de bactéries, champignons et autres organismes. La purification du liquide se produit au contact de la pellicule qui est constituée naturellement par l'eau de la rivière qui passe dans le filtre pendant deux à trois semaines et par l'introduction de quantités croissantes d'effluent de sisal, jusqu'à ce que le dosage indiqué soit atteint.

mois de mars 1947. Dans cette usine les eaux résiduaires passèrent d'abord par un filtre à barres, avec ouvertures de 6 mm., ensuite sur un autre filtre de fine toile métallique et furent mélangées, dans un réservoir à niveau constant avec suffisamment d'eau de rivière pour compenser l'eau absorbée par l'humidité de la pulpe et de la fibre. Les eaux résiduaires diluées furent alors déversées dans un puits, à partir duquel on les pompa pour les amener au distributeur rotatif d'un filtre percolateur cylindrique de 17 feet (= 5,48 m.) de diamètre et environ 7 feet 6 inches (= 2,58 m.) de profondeur, contenant 50 cubic yards (= 38,927 m³) de presses (black trap local), granulation de 1 inc 3/4 à 2 inches (= 0,0443 m. à 0,0508 m.). L'effluent du filtre était drainé vers une rigole périphérique de laquelle il s'écoulait dans un réservoir à humus. Après sédimentation dans le réservoir à humus une partie de l'eau a été versée dans le raspador et le restant dans le réservoir à niveau constant.

Afin de constituer une pellicule active de micro-organismes sur le milieu filtrant, l'eau de la rivière a été amenée vers le filtre, dans lequel elle a coulé sans arrêt pendant environ quinze jours. De petites quantités d'effluent de sisal ont alors été introduites dans le système. Au début, cet effluent provenait de l'usine, par la suite il fut emprunté au raspador. On a, alors, augmenté graduellement le poids des feuilles défibrées par le raspador en vue de déterminer le poids maximum de feuilles, à partir desquelles on pourrait traiter de façon satisfaisante les eaux résiduaires, dans un filtre d'une taille donnée.

L'effluent provenant du raspador était moindre en volume, mais avait un pouvoir de pollution plus grand que l'effluent sortant de la défibreuse. Le B. O. D. de l'effluent du filtre a rarement excédé 5 parties pour 100.000 au cours de la matinée, où le raspador a commencé à fonctionner, mais il a augmenté considérablement durant la journée. L'effluent renvoyé par le filtre au raspador avait une réaction légèrement alcaline et, à l'exception de la période allant du 13 octobre au 9 novembre, époque durant laquelle le filtre a reçu sa charge maximum, et l'eau de la rivière était, en l'absence de pluie, exceptionnellement claire, les effluents du filtre étaient en général à peine plus colorés que l'eau de rivière utilisée pour l'approvisionnement de l'usine. Le réemploi de l'effluent du filtre pour d'autres décortications ne devrait pas avoir d'effet nocif sur la qualité de la fibre.

Au cours de la dernière période de cette opération le taux moyen d'utilisation de liquide mélangé dans le filtre a été de 390 gallons par heure (1.773 litres) correspondant à environ 190 gallons par yard cube et par jour (soit 1.000 litres par m³) de milieu filtrant. La totalité du liquide du système repasse presque sept fois dans le filtre, au cours de chaque période de vingt-quatre heures. Le volume moyen d'eau de « compensation » utilisée durant la période allant du 13 octobre au 9 novembre 1947 a été de 104 gallons (= 472,779 litres) par jour, soit environ 16 % du volume total de l'eau utilisée dans le raspador. Le réemploi de l'effluent du filtre pour d'autres décortications aura ainsi permis de réaliser une économie de 80 % sur la consommation d'eau. Au cours de cette période les eaux résiduaires provenant du raspador ont été équivalentes, en pouvoir de pollution, aux eaux résiduaires provenant de la décortiqueuse pour un poids équivalent de feuilles. Par conséquent, une usine traitant 100 tonnes de feuilles par jour, nécessiterait une installation de traitement contenant 4.000 yards cubiques (3.058 m³) de milieu filtrant. Le filtre unique approprié aurait 150 pieds de diamètre et 6 pieds de profondeur (= 45,72 m. × 1,82 m.). D'après les chiffres fournis par « Hydraulic Engineer, Public Works Department, à Nairobi, une installation complète (à l'exclusion des tamis filtres, mais comprenant le bénéfice de l'entrepreneur), dans le district de Nairobi, reviendrait à environ £ 8.000. Ce prix pourrait probablement être réduit, dans une certaine mesure, en faisant les travaux en régie, surtout si des pierres dures, convenables comme milieu filtrant, étaient disponibles non loin des lieux de construction. Le milieu, dans les filtres biologiques, doit normalement durer longtemps sans se détériorer.

Dans les régions où l'eau est rare, le réemploi de l'effluent du filtre pour de nouvelles décortications assurerait des réserves de liquide propre et permettrait ainsi une production accrue de fibre lavée.

*Traitement par filtrage biologique sans le réemploi de l'effluent.* Quand l'eau est en abondance suffisante pour être utilisée pour la décortication, il peut malgré tout, être nécessaire de traiter les eaux résiduaires avant qu'elles ne s'écoulent dans un cours d'eau.

D'autres expériences ont été effectuées avec le filtre biologique décrit plus haut. Les eaux résiduaires furent passées sur une toile métallique ayant approximativement 16 mailles par inch (6 mailles par cm.) et furent mélangées à de l'effluent du filtre (effluent traité) dans un petit réservoir mélangeur. Ce mélange fut appliqué au filtre dans la proportion de 60 gallons par yard cube (= 357 litres par m³) de milieu filtrant par jour.

Les résultats de ces expériences ont démontré que des eaux résiduaires préalablement diluées avec quatre fois leur volume d'effluent de filtre et appliquées au filtre ont produit des effluents de bonne qualité. Dans les cas, où la proportion des eaux résiduaires a été augmentée jusqu'à concurrence de 25 % du volume du mélange appliqué au filtre, on a obtenu des résultats beaucoup moins satisfaisants, surtout après le 26 juin, alors que les eaux résiduaires avaient un pouvoir de pollution plus grand.

Le filtre nécessaire pour traiter par cette méthode les eaux résiduaires d'une usine traitant 100 tonnes de feuilles de sisal par jour, devrait contenir environ 11.000 yards cubes (= 8.410 m³) de milieu filtrant, si les eaux résiduaires étaient diluées dans quatre fois leur volume d'effluent de filtre avant d'être traitées. Ce filtre est considérablement plus grand que celui qui est requis quand l'effluent est continuellement remis en circulation, a un rythme rapide et sans évacuation de liquide, comme il est décrit plus haut.

En conséquence, il semble préférable, même là où il existe de l'eau douce en abondance, de traiter les eaux résiduaires à un rythme rapide en les mélangeant à l'effluent remis en circulation. Le mélange passe ainsi plusieurs fois par le filtre avant d'être déversé.

*Suggestions sur les modifications à apporter aux procédés de fabrication.* Il résulte des travaux expérimentaux que, le plus satisfaisant de tous les moyens de traitement des eaux résiduaires serait le filtrage biologique, si son prix, bien qu'il ne soit pas prohibitif, n'était pas aussi élevé. Il convient donc de voir si le pouvoir de pollution des eaux résiduaires ne pourrait pas être réduit en apportant certaines modifications aux procédés de fabrication.

Dans la méthode actuelle de décortication humide toute la feuille est lacérée et mise en contact avec l'eau. Cette méthode gaspille beaucoup d'eau, étant donné que seul le produit définitif : la fibre, nécessite un lavage. De plus elle produit des eaux résiduaires, inutilement polluantes, du fait que les acides et sucres solubles ainsi que d'autres substances proviennent de toutes les parties de toute la feuille, alors qu'ils ne devraient provenir que de la seule fibre.

Quelques expériences ont été effectuées dans le but de déterminer la réduction obtenue sur la pollution par le lavage de la fibre seule, après défibrage à sec. Par exemple : la proportion du volume d'eau par rapport au poids de sisal utilisé, au cours de ces expériences, était le même que celui employé dans la défibreuse de l'usine, y compris l'eau coulant en tête du canal (flume). Des échantillons de feuilles de sisal préalablement pesés ont été décortiqués sans eau, dans un raspador, la fibre obtenue a été brassée dans l'eau pendant des périodes de dix, vingt et trente minutes, et des échantillons de liquide ont été prélevés pour examen. Il est entendu que dans les usines la fibre ne serait pas brassée, car il faut que les lanières soient aussi droites que possible. Toutefois, on a pratiqué le brassage, en vue de se rendre compte de la plus grande saturation qui pourrait être obtenue par le lavage de la seule fibre. Aux fins de comparaison, il a été prélevé, chaque fois que des expériences ont été effectuées, des échantillons divers d'effluent.

Les résultats indiquent que le pouvoir de pollution des eaux résiduaires, mesuré, soit par l'absorption de

l'oxygène, soit par le B. O. D., pourrait être réduit de presque 90 % en adoptant le défibrage à sec et en lavant la fibre seule. Les dépenses pour le traitement des eaux pourraient être réduites d'autant. Il est aussi évident que la période de lavage serait nettement plus courte, étant donné que les eaux résiduaires résultant d'un lavage de trente minutes n'étaient pas plus nocives que celles provenant d'un lavage de dix minutes. Le meilleur moyen de lavage semblerait être le jet d'eau au moment où la fibre sort du décortiqueur. De plus, il devrait être possible d'utiliser une plus petite quantité d'eau que celle utilisée par le défibrage humide et par le rinçage dans le canal d'évacuation.

La modification proposée par ce procédé implique un changement radical dans la présente méthode de décorticage, qui, en plus de ce qu'elle diminuerait le caractère polluant des eaux résiduaires, faciliterait grandement l'extraction de l'étoupe et des sous-produits du résidu solide. Avec les méthodes actuelles, la récupération de l'étoupe se fait dans une canalisation où les résidus solides sont séparés des eaux par filtrage, et sont alors passés dans des cylindres qui essorent la plus grande quantité d'eau possible, avant que l'étoupe ne soit séparée par le peignage. Il est évident que l'étoupe pourrait être séparée à meilleur compte, si les résidus solides sortaient du décortiqueur à l'état sec.

D'après un récent rapport, on a prouvé expérimentalement que presque tous les résidus solides pouvaient être transformés en produits commerciaux par des procédés qui vont être éprouvés à une échelle appropriée aux besoins du commerce. Une installation complète a été montée et il est mentionné que d'autres installations seront montées au Kenya et à Tanganyika. Parmi les produits extraits des résidus solides, à une échelle expérimentale, il y avait de la cire avec un point de fusion élevé, des pectines et des pectates, des oxacides, des saponines, des glucosides et des sucres fermentescibles, ainsi que des acides aliphatiques, de la vanilline et des phénols. L'extraction des sous-produits serait grandement facilitée, si la matière feuillue était séparée de la fibre par le décorticage à sec, au lieu du procédé employé actuellement. Il serait aussi beaucoup plus facile de disposer des résidus superflus, en les brûlant s'ils sont secs ; de plus, on éviterait la sérieuse pollution saisonnière, qui résulte assez souvent de l'écoulement des eaux de pluie dans les rivières, après que celles-ci sont passées à travers des tas de débris végétaux en décomposition, débris qui sont le résultat des méthodes actuelles.

Il a été démontré que l'effluent, qui est nécessairement rejeté, c'est-à-dire celui qui provient du lavage de la fibre seule, n'aurait que 10 % du pouvoir de pollution de l'effluent rejeté actuellement par les usines utilisant le procédé de décorticage humide. Il ne fait aucun doute que cet effluent moins polluant pourrait être traité avantageusement par le filtrage biologique avec remise en circulation continue à un rythme rapide et donnerait un effluent final de bonne qualité. Le filtre biologique nécessaire à une usine traitant 100 tonnes de feuilles par jour contiendrait environ 400 cubic yards = (305,830 $m^3$) de milieu filtrant. Les frais principaux d'installation au tarif actuel, calculés sur la même base que plus haut, s'élèveraient à environ £ 1.200.

## 5-224

Politzer (W.). — **Flume tow recovery and sisal by products** (Récupération du « flume tow » et des sous-produits du sisal). *The East african agricultural journal*, Nairobi, 1949 (juil.), p. 12-4, bibliographie de 22 références.

Dans la production de la fibre de sisal, les feuilles sont passées dans une défibreuse qui réduit les tissus internes en pulpe et les sépare de la fibre au moyen d'une grande quantité d'eau. Suivant le réglage des lames de la défibreuse, des quantités variables de fibre sont cassées et emportées par l'eau, dans le canal d'évacuation, en même temps que le résidu non fibreux. Tout est mis en œuvre pour récupérer ce « flume-tow » qui représente une fibre précieuse. La récupération de l'effluent de la défibreuse implique la nécessité d'en retirer les matières solides ; cette opération se rattache à la purification de l'effluent par des moyens biologiques. Ce dernier procédé consiste essentiellement à faire passer l'effluent, préalablement libéré de toutes matières solides grossières, sur une couche de gravier où les impuretés organiques, en suspension ou dissoutes, sont éliminées par l'action des bactéries. Cette purification est très efficace. L'eau ainsi traitée ne peut plus polluer le cours d'eau dans lequel elle est déversée en fin de trajet. En fait, cette eau peut être utilisée à nouveau pour le décorticage d'autres quantités de feuilles. Comme la quantité d'eau utilisée à cet effet est grande, et que les ressources en eau sont souvent limitées, ce réemploi devrait, dans de nombreux cas, offrir des avantages considérables.

*Procédés mécaniques pour la récupération du flume-tow et des sous-produits.* Des deux méthodes conçues à ce jour, pour la récupération du « flume-tow », c'est le procédé mécanique qui est le plus largement employé. La pulpe et la fibre, qui passent dans la rigole, sont pressées par des cylindres pour éliminer l'excès d'humidité. La fibre est libérée de la masse de pulpe par des claies secoueuses ; la pulpe, qui adhère encore à la fibre, en est séparée par le peignage. Le « flume-tow » est alors séché et peigné à nouveau, pour éliminer les dernières particules de résidu.

Après que le « flume-tow » a été récupéré de la sorte, il reste encore des solides non fibreux qui constituent environ les deux tiers de toute la matière sèche de la feuille de sisal. Jusqu'à ce jour, l'habitude a été de laisser les résidus s'acheminer le long de la rigole jusqu'à un dépôt, à partir duquel l'eau chargée de matières organiques dissoutes ou en suspension s'écoule et souille le cours d'eau qu'elle rejoint. Elle ne peut être utilisée pour l'irrigation que dans certaines conditions topographiques favorables et lorsque les ressources en eau disponibles sont abondantes. Il est rare qu'il y ait avantage à convertir en compost ces vieux résidus lixivés provenant du dépôt, et d'en faire retour aux terres à sisal. Les frais de manipulation et de transport, sur des distances considérables, d'une aussi grande quantité de matières de peu de prix, qui auraient perdu beaucoup des matières fertilisantes contenues à l'origine, seraient à peine rentables. Les résidus pourraient être séchés et brûlés en tant que combustibles (bas rendement) de chaudière. Les cendres serviraient d'engrais. Ceci a été pratiqué sur les plantations de sisal des Indes Néerlandaises. Cette méthode permettait de récupérer environ 5,9 kg. de $K^2O$ et 3,9 kg. de $P^2O^5$ par tonne de fibre produite. L'utilisation des résidus comme combustibles nécessiterait de grandes surfaces pour le séchage.

De nombreuses expériences ont été effectuées en vue de convertir au moins une partie des résidus de pulpe en sous-produits vendables. The African Sisal and Produce Company Ltd ainsi que quelques autres firmes ont pris certains brevets pour l'extraction à partir des résidus non fibreux de substances colloïdales telles que les pectines et les détersifs pour chaudières. Les pectines sont des substances, dont les propriétés coagulatrices ont trouvé de vastes applications dans l'industrie de la confiture, ainsi que dans celle d'autres aliments. La production de ces pectines à partir des résidus consiste essentiellement dans l'extraction des substances solubles, telles que le sucre, avec de l'eau, suivi d'un traitement des résidus par l'acide et enfin par l'alcali, dont l'extrait permet de récupérer les pectines. Les détersifs pour chaudières, dont la présence dans l'eau empêche la formation de tartre dans les chaudières, sont produits en faisant bouillir la pulpe fermentée avec de l'eau ou de l'alcali faible, jusqu'à ce qu'une solution d'une viscosité suffisante soit obtenue. Les produits gélatineux obtenus par l'extraction alcaline de la pulpe sont également considérés comme des agents émulsificateurs efficaces pour de nombreux acides. Les renseignements sur les quantités de ces substances produites par tonne de fibre sont rares. Il en est de même, en ce qui concerne leur efficacité par comparaison avec des produits similaires provenant d'autres sources végétales. Les résidus provenant de l'extraction des substances colloïdales peuvent être convertis en pulpe convenable pour la fabrication du carton. On pourrait également les faire

sécher à l'air et les utiliser comme combustibles, dont les cendres pourraient être employées comme engrais.

Au Mexique, ainsi que dans d'autres contrées de l'Amérique centrale, certaines espèces d'agaves, telles que *A. atrovirens*, sont cultivées pour leur fibre aussi bien que pour leur sucre. Le sisal contient aussi de petites quantités de sucre et de glucoside, mais il est peu probable que leur extraction puisse jamais devenir rémunératrice. Pour autant que nous le sachions, aucun des sous-produits décrits plus haut n'a été extrait autrement qu'à l'échelle expérimentale.

*Récupération du flume-tow par le rouissage et utilisation des résidus de cette opération.* Le rouissage est une méthode par laquelle de nombreuses sortes de fibres végétales, en particulier le lin, sont libérées de la matière non fibreuse qui les enrobe.

En 1938, des expériences sur une grande échelle ont été entreprises avec succès, au Kenya, dans l'application de cette méthode de récupération du flume-tow. Cette méthode est basée sur le fait que la fibre est plus résistante à l'action de certaines bactéries que les tissus charnus environnants. Si on laisse les bactéries agir sur les parties fibreuses, les parties charnues de la plante seront décomposées longtemps avant que la fibre ne soit attaquée. On peut exercer un certain contrôle sur le procédé en réglant les quantités d'air et d'eau qui sont nécessaires à l'action bactérienne.

Au fond, c'est le même procédé que celui de la confection du compost, à cette différence près, que dans ce cas, la matière décomposée est entraînée par l'eau. Si l'on ne procédait pas de telle manière, on aurait pour résultat une fibre tachée et faible. Les résidus du flume-tow sont passés par un système de cylindres compresseurs, dans une presse et finalement dans une machine à secousses, dans le but d'éliminer la plus grande partie de l'eau et de la pulpe. Le flume-tow, à demi-sec, contenant 20 à 30 % de pulpe, est alors disposé dans de grands réservoirs, de manière à permettre l'accès de l'air. Dès le commencement de l'action bactérienne, les tanks sont lavés périodiquement, à grande eau. Ce lavage a pour but d'emporter les matières décomposées, en même temps qu'il procure l'humidité nécessaire aux bactéries. Cette opération est continuée pendant une semaine, ou un peu plus longtemps, jusqu'à ce que les tissus et la pulpe encore adhérente soient réduits à une consistance gélatineuse. Ces matières sont éliminées par pression et lavage. Après séchage, la cuticule est séparée du flumetow par brossage. Le flume-tow ainsi obtenu se compare avantageusement, en solidité et en apparence, à celui qui est séparé par des moyens mécaniques. Ce procédé utilise de grandes quantités d'eau, mais cette eau pourrait être purifiée, de la manière déjà indiquée, et réemployée. Le seul résidu non fibreux restant serait la cuticule ; ce qui veut dire que, il faudrait se débarrasser seulement de environ 400 lb. de résidu par tonne courte de fibre (= 200 kg. par tonne), alors que par le procédé mécanique les résidus séchés à l'air s'élèvent à deux tonnes par tonne courte de fibre produite (= 2.032 kg. par 907 kg.). Il est juste de dire que toutes les pectines, etc..., sont perdues au cours du rouissage, mais le type de résidu qui s'accumule est une matière idéale pour l'extraction des cires dures. En vérité, comme il est probable que les cires s'avéreront des produits plus précieux que les pectines et les autres substances colloïdales, la perte de ces dernières, au cours du rouissage, ne sera pas tellement onéreuse.

*Extraction des cires à partir des résidus de sisal.* Les cires végétales dures ont des utilisations multiples. Elles sont le composant principal des produits d'entretien pour la chaussure, les parquets, les carrosseries, etc..., dont la consommation est grande. La cire la plus largement utilisée pour cette fabrication est la cire de Carnauba, qui est une cire dure produite par les feuilles du palmier *Copernicia cerifera.* Ce palmier n'est cultivé qu'au Brésil, pays dont nous devons importer la cire de Carnauba. La cire de Candelliba, produite par une espèce d'*Euphorbia* au Texas et au Mexique, est également utilisée. La cire de raphia, un produit du palmier *Raffia ruffia*, qui est indigène en Afrique Orientale, ne semble pas être largement utilisée, probablement en raison de sa faible solubilité dans les solutions organiques.

Des recherches sur l'extraction de cire à partir des résidus de sisal ont été effectuées par THE AFRICAN SISAL AND PRODUCE COMPANY LTD, ainsi que par l'A. Au cours des dernières recherches, on a trouvé que les cires dures se trouvaient dans la cuticule de la feuille. Or, la cuticule ne représente que 0,75 % du poids de la feuille fraîchement coupée, et doit être séparée du reste des résidus non fibreux afin que, économiquement, l'extraction des cires soit rendue possible. A cet effet, le procédé de rouissage du flume-tow est idéal. Les cires peuvent également être extraites des résidus provenant du peignage à sec du flume-tow récupéré par des moyens mécaniques ; mais ces résidus ne contiennent approximativement que 5 % de cire, alors que les résidus de flume-tow roui en contiennent environ 17 %. Ces deux pourcentages se rapportent à des résidus secs. Au cours de la récupération mécanique du flume-tow toute la cuticule n'adhère pas à la fibre, une grande partie est emportée, dans le canal, avec la pulpe charnue. On pourrait la récupérer par un procédé « controlled compositing », similaire à celui du rouissage du flume-tow. Ceci donnerait également une substance ayant une forte teneur en cire. Il devrait être possible d'extraire 60 lb. à 80 lb. (= 27,3 kg. à 36,4 kg.) de cire brute, des résidus accumulés par la production d'une tonne courte de fibre (= 907,2 kg.). Parmi une grande quantité de solvants qui ont été essayés, le benzène est le plus approprié pour l'extraction des cires. L'extraction se fait avec le solvant chaud, duquel, après refroidissement, les cires dures se séparent sous forme de colloïdes. Si l'on filtre ces colloïdes, le filtrat peut être soumis à l'évaporation et donner une cire d'une consistance similaire à la cire d'abeilles. Elle représente environ 17 % du total de la cire extraite. A ce stade, le colloïde contient encore pas mal de solvant que l'on doit faire évaporer, en vue d'obtenir la cire dure pour parfaire la quantité de cires à extraire. Pratiquement, l'exécution de cette séparation n'en vaut pas la peine, et le moyen le plus simple consiste à faire évaporer le solvant de l'extrait chaud ; ce qui donne une cire brute, dure, de couleur vert foncé. Quand à ses propriétés physiques et chimiques, elles ne sont pas sans ressemblance avec celles des cires de Carnauba ou Candelliba. Elle peut être blanchie, en traitant l'extrait chaud avec du charbon activé, avant l'évaporation. Le point de fusion de la cire brute est aux environs de 80° C. Chauffée jusqu'à 100° C la cire brute est convertie en une substance résineuse cassante qui ne présente plus aucune des propriétés particulières à la cire. Cet état peut présenter des inconvénients pour certains usages industriels, mais il est facile d'y remédier par un procédé relativement simple de purification, qui consiste à retirer la fraction de cire qui n'est pas soluble dans l'alcool éthylique. Après quoi, la cire restante ne présente plus cette transformation peu désirable. La solubilité de la cire de sisal dans le benzène devrait la rendre particulièrement adaptable à la fabrication des produits d'entretien pour les chaussures. En ce qui concerne l'installation et la technique, la production de la cire de sisal ne devrait pas offrir de difficultés particulières.

Pour autant qu'on le sache, l'extraction de tous ces sous-produits n'a pas encore dépassé le stade du laboratoire, mais il y a peu de doute que leur production, spécialement quand elle est menée de pair avec la purification et le réemploi de l'eau, pourrait donner à l'industrie du sisal une utile et profitable impulsion.

## Normalisation

**5-225**

NOACHOVITCH (G.). — **Doctrine de la normalisation des produits agricoles. Son édification. Son exposé et sa place actuelle dans l'enseignement agronomique français.** *Courrier de la Normalisation*, Paris, n° 88, 1949 (juill.-août), p. 337-45, 3 phot., bibliographie.

Dans cette étude détaillée l'A. s'attache à la normalisation adaptative, qui met en œuvre les données

et les méthodes de la génétique pour aboutir à l'obtention de produits conformes aux besoins, aux goûts, aux caprices de l'usager. Un ou plusieurs critères d'appréciation pour un produit donné permettent de le considérer de qualité loyale et marchande dans des catégories déterminées, dont les seuils d'adaptation sont différents. Dans chaque catégorie est alors spécifiée, au delà du seuil, une série « de grades » constituant une hiérarchie de valeurs.

Les principes de Normalisation sont faits des disciplines scientifiques qui s'imposent, dites « Normalisations Horizontales », et de l'expression quantitative et indiscutable de la qualité, dite « Normalisation Verticale ».

# ÉCONOMIE TROPICALE

## Plans de production

**5-226**

Paul (W. R. C.). — **Roving agriculture and the problem of dry farming.** (L'Agriculture itinérante et le problème du dry farming). *The tropical agriculturist*, Peradeniya, Ceylan, 1949 (janv. à mars), p. 4-13, bibliographie de 7 références.

L'A. donne des synonymes du ray indochinois dans les différentes parties du monde : Canues en Amérique du Sud, Chena à Ceylan, Kumri dans le Sud et l'Ouest de l'Inde, Jhum dans l'Inde Centrale et du Nord Est, Khoria au Nepâl, Taungya en Birmanie, Tam Rai au Siam, Caingin aux Philippines.

Comme le ray ne peut être interdit du jour au lendemain par des oukases, on doit s'efforcer d'en réduire les méfaits, de le réglementer et de le remplacer par de meilleures pratiques agricoles.

## Crédit. Mutualité. Coopérative

**5-227**

Moreau (H. A. C.). — **La coopération agricole en Indo-Chine.** *Statistique générale de l'Indo-Chine*, 36, rue Lucien-Mossard, Saïgon, 1949 (octobre), 32 p., 1 carte, bibliographie.

Bref historique de la coopération agricole en Indochine. Sa création, son évolution, les résultats acquis jusqu'en 1945, indications sur le milieu rural indochinois. Les conclusions, relatives aux avantages et désavantages relatifs des coopératives à fins uniques ou à fins multiples suivant l'économie agricole des différentes régions de l'Indochine, et aux conditions de réussite future des coopératives créées dans les Etats associés.

## Sociologie

**5-228**

Aubert de la Rue (E.). — **Observations géographiques et ethnographiques sur les clôtures rurales.** *La Nature*, Paris, 1950 (jan.), p. 1-8, 24 photos, bibliographie de 1 référence.

L'A. décrit les différentes clôtures rurales rencontrées dans le monde. L'étude est d'abord géographique, elle est faite ensuite par nature de clôtures.

**5-229**

Malengreau (G.). — **Les lotissements agricoles au Congo belge.** Librairie Falk fils, Georges Van Campehnout, successeur, 22, rue des Paroissiens, Bruxelles, 1949, 92 p., 16 fig.

Le système des lotissements agricoles consiste à délimiter une certaine étendue de terre suffisamment fertile, à y grouper les champs des cultivateurs indigènes le long d'une base rectiligne et à faire exécuter à ceux-ci un programme agricole donné, suivant des techniques culturales capables de sauvegarder la fertilité du sol et même d'accroître sa productivité.

L'application de ce système suppose différentes opérations que l'A. examine dans son ouvrage. Ces opérations sont : la délimitation des blocs, l'installation des cultivateurs, l'élaboration du programme agricole, le mode d'exploitation et enfin les réalisations d'ordre social.

Les lotissements agricoles constituent un premier pas fort intéressant dans la voie du relèvement du milieu rural indigène, car il conduit à la formation d'une vraie classe paysanne.

## Commerce

**5-230**

**Les fibres textiles dans le monde.** — *F. A. O.*, Washington et Rome, Librairie Pédone, Paris, 1 $, 1948 (nov.), 217 p., tabl.

Traduction d'un livre publié en anglais en 1947 (août).

Les questions économiques sont seules envisagées.

**5-231**

**World fiber review 1949** (Mise au point de la situation des fibres en 1949). Fao commodity series, bul., nº 14, Washington, 1949 (août), 118 p.

Les statistiques et les informations ont été relevées jusqu'au 30 juin 1949.

# FORÊTS ET BOIS

## Géographie forestière

**5-232**

**Procédés de production de pluie artificielle.** *Institut français du transport aérien* (14, rue de Solférino, Paris 7e). Note de travail, nº 168 (juin 1949), 27 p., 4 fig.

Cette brochure rend compte des dernières expériences effectuées en France, en Afrique du Nord, en Australie, aux U. S. A., etc...

Pour la parfaite compréhension des phénomènes qui ont lieu, les AA. ont consacré douze pages (p. 6 à 17) à l'exposé des mécanismes de production de la pluie et à celui des divers états physiques et chimiques de l'eau dans l'atmosphère.

Au point de vue pratique, toutes les expériences ont prouvé qu'il était nécessaire de n'agir que sur des nuages susceptibles de se résorber en pluie. Les expériences françaises ont démontré la supériorité de l'iodure d'argent comme produit d'ensemencement des nuages. On emploie habituellement la neige carbonique.

## Aménagements forestiers

**5-233**

**A farm forestry training course in Puerto-Rico** (Etude sur les fermes forestières à Puerto-Rico). *The Caribbean Forester*, 1949 (oct.), p. 233-69.

Le plus important problème à Porto-Rico est la reforestation et la mise en valeur des régions non cultivables ou impropres au pâturage. 90 % de ces terrains sont en propriété privée. Pour leur aménagement une longue éducation s'impose donc et des travaux d'étude et de mise au point de programmes sont poursuivis, depuis plus de vingt ans, par les services intéressés.

La méthode des « fermes forestières » préconisée

aux U. S. A. a été appliquée ici : il s'agit tout simplement de faire exécuter par des particuliers des reboisements et de leur faire appliquer à leur forêt des aménagements sylvicoles, au lieu de les laisser réaliser intégralement leur peuplement sans souci de l'avenir.

Les travaux comportent donc un inventaire de la vocation des sols, des espèces adaptées aux différentes régions et de leur utilisation, des indications sur les aménagements forestiers, sur les recettes à réaliser par de telles opérations, etc...

C'est une monographie extrêmement intéressante et complète de la mise en valeur des terres à vocation forestière à Porto-Rico.

### 5-234

DAVID (R.). — **Nouveaux essais de débroussaillement chimique.** *Bois et Résineux*, 1949 (10 oct.).

Un article sur ce sujet du même A. a paru dans *B. et R.* du 20 février 1949. Dans la présente étude, l'A. expose les résultats obtenus avec des produits qui se trouvent actuellement dans le commerce et peuvent être immédiatement utilisés. Ces produits sont tous à base d'acide 2-4 D et se présentent soit sous forme huileuse, soit en poudre. Les produits huileux (Weedone 40 et Débroussaillant 32) sont efficaces pour détruire au moins les parties aériennes. Les produits en poudre sont beaucoup moins efficaces.

L'A. conclut en disant que, pour les pare-feux par exemple, un premier débroussaillement mécanique s'impose (ou incinération) et les produits chimiques ne seraient épandus qu'ensuite pour rendre difficile ou impossible la reprise de la végétation.

## Technologie forestière

### 5-235

GLESINGER (E.). — **La lignine, clef mystérieuse de la chimie.** *Revue du Bois*, 1950 (fév.), p. 13-15.

Bien qu'on ne sache pas encore exactement quelle est la nature chimique exacte de la lignine, on sait que ce corps entre pour 20 à 30 % dans la constitution du bois. Ce serait la lignine, fossilisée, qui aurait donné le charbon. Ainsi pourrait-on être amené à chercher dans la lignine les multiples produits extraits jusqu'ici du charbon.

Mais jusqu'à présent, quand on l'utilise industriellement, on se contente de la brûler car son rendement calorifique est une fois et demie égal à celui du bois et atteint 80 % de celui du charbon. Cet emploi est fait en particulier dans les industries de pâte de bois, où la lignine est un déchet dont on ne songe qu'à se débarrasser.

L'A. indique également dans quel sens se poursuivent les recherches sur l'utilisation de la lignine et par quels moyens on espère réaliser son isolement à l'état pur et enfin termine en signalant qu'une industrie est née, celle du bois plastifié où l'association de la lignine et de la cellulose est maintenue, mais modifiée pour obtenir une grande diversité de matériaux.

### 5-236

**Quarter millions feet on single side** (Sept mille mètres cubes par jour avec une seule équipe). *The Timberman*, 1949 (déc.), p. 38-39 et 112, 9 fig.

Une entreprise américaine d'exploitation forestière et de scierie en Californie a tenté de rationaliser au maximum son travail d'exploitation et surtout de coordonner le travail du chantier et de l'usine, dont les productions sont réglées l'une sur l'autre.

En forêt, l'équipe de base de neuf hommes utilise le matériel suivant : une grue Northwest avec bras de 12 mètres pour le chargement, trois tracteurs Caterpillar D 8 l'approvisionnant et un autre D 8 pour le ramassage ; quatorze camions à grumes International (nouveau modèle Western) équipés avec moteurs de 200 CV.

La coordination du travail usine-chantier est assurée grâce à un équipement radioportatif et accessoirement grâce à un petit avion.

La distance de l'usine au chantier est de deux heures pour les camions par la route, et douze minutes d'avion. L'installation radio comprend trois stations fixes (75 watt) et neuf stations mobiles (35 watt) montées sur camionnettes pick-up.

### 5-237

DERRY (V. O.). — **Is percentage best bases for expressing moisture content of wood ?** (Le pourcentage est-il la meilleure manière d'exprimer la teneur en humidité du bois ?). *Canadian Woodworker*, 1949 (oct.), 49, nº 10, p. 64-5 et 114.

La teneur en eau exprimée en % du bois ne permet pas une comparaison valable des quantités d'eau réellement renfermées dans des essences différentes.

Pour deux essences dont l'une a une densité double de l'autre, dire qu'elles sont à x % d'humidité signifiera en réalité que l'une renfermera deux fois plus d'eau que l'autre.

Ceci a permis de comprendre pourquoi certains collages (avec le Tegofilm par exemple) réussissaient et d'autres non, alors que la teneur en humidité était toujours la même. En faisant les corrections nécessaires pour que la quantité réelle d'eau renfermée dans les placages soit toujours la même, on a pu arriver à remédier aux inconvénients découverts.

Ce fait est aussi important dans le cas du séchage artificiel, les quantités d'eau à évaporer peuvent varier considérablement selon les essences pour aboutir à un pourcentage d'humidité identique.

### 5-238

WOLCOTT (G. N.). — **The compounds of copper most effective in mcking wood resistant to the attack of the west indian drywood termites, *Cryptotermes brevis*** (Les composés du cuivre sont très efficaces pour rendre le bois résistant aux termites, *Cryptotermes brevis*). *The Carribean Forester*, 1949 (juill.), p. 197-200.

Le cuivre employé sous forme de $SO^4Cu$ en solution dans l'eau (0,15 % de cuivre) est très actif, et plus encore le pentachlorophénate de cuivre : un échantillon de bois traité avec ce dernier produit, en solution à 1 % (soit 0,01 % de cuivre) était intact après quatre ans.

D'autres produits plus ou moins efficaces sont indiqués également.

## Economie forestière tropicale

### 5-239

**La question forestière africaine.** *Unasylva*, 1949 (mars-avril), p. 39-49, 6 fig.

Etude extrêmement documentée utilisant les résultats du récent inventaire mondial des forêts établi et publié par la F. A. O. et les travaux de spécialistes des questions forestières africaines.

Les forêts de l'Afrique couvrent plus de 800.000.000 d'ha., dont moins de 300.000.000 d'ha. de forêts productives. On peut les classer en formations fermées (ombrophiles, denses, d'altitude) et ouvertes (formations sylvo-stéppiques, sahariennes et soudaniennes).

Les AA. donnent une rapide description de ce milieu forestier (floristique et écologie), et, après en avoir marqué l'évolution et le rôle, passent à l'examen des problèmes sylvicoles qui se posent dans chaque formation (aménagement extensif ou intensif, protection contre les feux, reboisement, protection contre le pacage).

Les estimations permettant d'évaluer la production forestière ne sont pas particulièrement précises, mais on peut tabler sur 1 tonne/ha./an en zone de savane et 15 m³/ha./an en forêt équatoriale.

# ÉLEVAGE

## Le bétail

*5*-240

Soulides (D. A.). — **Vers une meilleure utilisation du lait** (traduit de l'anglais). *Etude agricole de la F. A. O.*, nº 7, 1949 (août), Washington, Rome, 91 p., abondante bibliographie.

Le but de cette étude est d'indiquer les méthodes pouvant permettre de limiter rapidement le gaspillage et d'assurer une utilisation plus rationnelle du lait et de ses dérivés.

L'A. passe en revue, dans la première partie de son ouvrage, les méthodes courantes d'utilisation du lait dans les pays où l'industrie laitière n'est guère développée et indique les améliorations possibles.

La seconde partie concerne le développement de l'utilisation des dérivés du lait pour la consommation humaine.

Les possibilités qu'offrent à l'alimentation humaine certains sous-produits de l'industrie laitière, tels le lait écremé et le petit lait, sont étudiées.

L'A. présente également les méthodes qui ont fait leur preuve dans l'utilisation de ces sous-produits.

Une bibliographie de trente références termine cette brochure.

*5*-241

Dechambre (Ed.). — **Réflexions sur les caractères acquis et leur transmissibilité**. *Revue générale des sciences*, Paris, 1949, t. LVI, nos 7-8, p. 177-84, bibliographie de 14 références.

L'A. ne cite que des exemples empruntés au règne animal ; il insiste plus particulièrement sur les animaux domestiques et la production laitière. Il conclut : « Nous entrevoyons ainsi un mécanisme, sans doute n'est-ce pas le seul, qui permet au milieu extérieur de déterminer l'apparition de nouveaux caractères dans les organismes. Mais, et ceci est essentiel, ces caractères sont d'abord physiologiques et secondairement morphologiques, puisque ces derniers ne résultent pas d'une action directe du milieu sur la forme même, mais d'une réaction propre de l'organisme suscitée par le milieu. L'action morphogénétique du milieu ne serait ainsi que secondaire et ne se produirait que par l'intermédiaire du milieu intérieur : c'est ce qui explique l'impossibilité de transmission des mutilations.

« Dans ces conditions, les modifications produites semblent bien pouvoir être quelconques, c'est-à-dire ne pas se traduire nécessairement par des caractères correspondant à ce que nous considérons comme des adaptations. La sélection peut intervenir dans la suite, mais il n'en est pas nécessairement ainsi.

« Les mécanismes mis en jeu sont extrêmement complexes, et nous commençons à peine à en démêler l'enchaînement. Le peu, que nous en connaissons, suffit cependant à expliquer la difficulté des expériences à instituer pour confirmer les hypothèses précédentes. Il nous est en effet souvent impossible d'établir la relation entre les causes réellement actives, que nous ignorons encore, et les nouveaux caractères dont nous constatons l'existence. Lorsque ces relations seront correctement établies, il faudra vraisemblablement réviser nos conceptions concernant les accommodats, caractères germinaux, sommations, mutations... Ce n'est que lorsque ces termes seront définis en dehors de toute hypothèse que le problème des caractères acquis pourra être résolu. »



# ACTES OFFICIELS



## RÉPRESSION DES FRAUDES

Arrêté promulguant : 1° le décret n° 49-1423 du 5 octobre 1949 portant règlement d'administration publique pour l'application à Madagascar et Dépendances de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les graisses et huiles comestibles ; 2° le décret n° 49-1424 du 5 octobre 1949 portant règlement d'administration publique pour l'application à Madagascar et Dépendances de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les jus de fruits et légumes ; 3° le décret n° 49-1425 du 5 octobre 1949 portant règlement d'administration publique pour l'application à Madagascar et Dépendances de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les viandes, produits de la charcuterie, fruits, légumes, poissons et conserves ; 4° le décret n° 49-1426 du 5 octobre 1949 portant règlement d'administration publique pour l'application à Madagascar et Dépendances de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les cidres et poirés.

Vu les décrets des 11 décembre 1895 et 30 juillet 1897 ;

Arrête :

ARTICLE 1er. — Sont promulgués dans les territoires de Madagascar et Dépendances : 1° le décret n° 49-1423 du 5 octobre 1949 portant règlement d'administration publique pour l'application à Madagascar et Dépendances de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les graisses et huiles comestibles ; 2° le décret n° 49-1424 du 5 octobre 1949 portant règlement d'administration publique pour l'application à Madagascar et Dépendances de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les jus de fruits et légumes ; 3° le décret n° 49-1425 du 5 octobre 1949 portant règlement d'administration publique pour l'application à Madagascar et Dépendances de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les viandes, produits de la charcuterie, fruits, légumes, poissons, conserves ; 4° le décret 49-1426 du 5 octobre 1949 portant règlement d'administration publique pour l'application à Madagascar et Dépendances de la loi du 1er août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les cidres et poirés.

Tananarive, le 21 novembre 1949.

(*J. O.* de Madagascar et Dépendances, le 26 novembre 1949, p. 1.665).

## SERVICE AGRICOLE

Arrêté n° 5044 Agr. du 18 octobre 1949 portant réorganisation du service de l'agriculture du territoire du Sénégal.

Ce service comprend quatre organismes : une direction, cinq secteurs agricoles, des établissements d'essai et d'expérimentation, des établissements d'enseignement agricole.

(*J. O.* du Sénégal, 1949 (27 octobre), p. 638-9).

## ENSEIGNEMENT AGRICOLE

Arrêté n° 677-49/E du 26 août 1949 du Commissaire de la République au Togo portant création de centres d'apprentissage agricole dans le Territoire du Togo.

Ces centres d'apprentissage sont au nombre de quatre. Ils sont annexés à des fermes. Ces centres ont pour but, non de former des fonctionnaires, mais d'apprendre aux jeunes gens des méthodes de culture plus rationnelles et plus efficaces.

(*J. O.* du Territoire du Togo, 1949 (16 sept.), p. 787-8).

## CONSERVATION DES DENRÉES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Par arrêté du 31 décembre 1949, l'emploi des produits provenant de la carbonisation du bois et répondant aux conditions ci-après a été autorisé, pour la coloration et l'aromatisation des denrées alimentaires d'origine animale.

Les produits, dont il s'agit, doivent provenir exclusivement du jus pyroligneux obtenu par distillation de bois feuillus à l'exception des résineux.

Ils doivent être exempts de substances toxiques, notamment de méthanol, d'acétone, de formol, de créosote et d'acétaldéhyde.

Ils ne doivent pas contenir plus de dix pour cent de substances à allure phénolique exprimés en orthocrésol, ni plus de douze pour cent d'acide acétique, ni plus de quinze pour cent de produits insolubles dans l'eau. Leur solubilité dans l'eau doit être au minimum de vingt grammes par litre à la température de 20° centigrades.

Soumis à la distillation sous vide de dix millimètres et après élimination des produits volatils, tels que l'eau et l'acide acétique, ces produits doivent distiller entre 60 et 160 degrés centigrades en laissant toutefois du brai insoluble dans le récipient de distillation. La proportion de brai doit être inférieure à 60 pour 100.

Ils ne doivent pas contenir d'antiseptiques autres que ceux dont l'emploi est déclaré licite par les règlements d'administration publique pris en vertu de l'article 11 de la loi du 1er août 1905.

Les produits définis ci-dessus ne peuvent être vendus ou utilisés que s'ils ont été additionnés d'une substance révélatrice : celle-ci doit permettre de reconnaître les denrées alimentaires

traitées par ces produits, des denrées alimentaires ayant subi l'opération de fumaison.

Les denrées alimentaires d'origine animale colorées et aromatisées par ces produits doivent porter sur leur étiquetage la mention : goût fumé ou arôme fumé.

L'emploi de toute indication ou de tout signe susceptible de créer dans l'esprit de l'acheteur une confusion entre des aliments traités par fumaison et des aliments traités même partiellement par les produits visés à l'article 2, est interdit en toutes circonstances et sous quelque forme que ce soit.

Il est interdit de mettre en vente ou de vendre des denrées alimentaires d'origine animale traitées par les produits définis ci-dessus, si la conservation de ces denrées n'est pas assurée par des procédés habituels, tels que la dessiccation, le saumurage ou la stérilisation.

(*J.O.* de la R. F., 1950 (10 janvier), p. 375).

## RECHERCHES AGRONOMIQUES ET PRODUCTION AGRICOLE

Arrêté 554 portant création d'un bureau des sols et en fixant les attributions et la composition.

(*J. O.* Cameroun, 1949 (13 décembre), p. 1565-6).

## RECHERCHES AGRONOMIQUES ET PRODUCTION AGRICOLE

### Arrêté nº 5.393

Le Haut Commissaire....

Arrête :

ARTICLE PREMIER. — Il est créé en Afrique occidentale française un Comité de Coordination et de Contrôle des Recherches agronomiques et de la Production agricole.

ART. 2. — Le Comité de Coordination et de Contrôle est composé de la façon suivante :

*Président* :

Le Secrétaire général du Gouvernement général.

*Vice-président* :

L'Inspecteur général des Affaires administratives.

*Membres* :

Le Directeur général des Finances ;
Le Directeur général des Services économiques ;
Deux représentants de la Commission permanente du Grand Conseil ;
L'Inspecteur général de l'Agriculture ;
L'Inspecteur général des Forêts ;
L'Inspecteur général de l'Élevage ;
Le Directeur de l'Institut Français d'Afrique Noire ou son délégué ;
Les Présidents des Chambres de Commerce et d'Agriculture des territoires intéressés ou leurs délégués ;
Un délégué des syndicats ou autres associations agricoles pour chacun des territoires intéressés, désigné par le Chef du territoire ;
Un représentant de l'Office de la Recherche scientifique de la France d'Outre-Mer ;
Un représentant pour chaque Institut de Recherches.

Sur la demande des Chefs de territoires, le président du Comité de Coordination pourra convoquer les chefs des Services techniques locaux appelés à fournir toutes explications utiles au Comité.

ART. 3 — Le Comité a pour but de déterminer l'orientation à donner aux recherches, de coordonner et de contrôler les moyens mis en œuvre pour les poursuivre et plus précisément :

— de coordonner les activités des différents organismes de recherches et de vulgarisation (Instituts et Services officiels) ;
— d'harmoniser les programmes des travaux de tous ces organismes pour éviter les doubles emplois et les chevauchements d'attributions ;
— de s'assurer de la concordance des travaux proposés dans ces programmes avec les problèmes locaux à satisfaire ;
— de proposer pour ces programmes toute modification que peuvent imposer les nécessités économiques locales ;
— de prendre connaissance des résultats acquis par les organismes de recherches dans leurs laboratoires et stations expérimentales ;
— de juger de l'opportunité de vulgariser ces résultats, dont la mise en pratique est de la compétence stricte des Services agricoles officiels ;
— de contrôler les résultats obtenus par ces organismes de vulgarisation pour assurer la continuité indispensable à une mise en valeur rationnelle des ressources agricoles de la Fédération ;
— aux effets ci-dessus, d'étudier les rapports et projets de budgets présentés par les établissements de recherches relevant des Instituts autonomes ou des Services officiels ;
— de préparer à leur sujet toutes modifications tendant à une meilleure coordination ;
— de formuler des avis quant à l'octroi de subventions.

ART. 4. — Le Comité se réunira sur convocation de son président au moins une fois par an ; le président pourra déléguer la présidence effective au vice-président.

ART. 5. — Le secrétariat permanent du Comité de Coordination sera assuré par l'Inspection générale de l'Agriculture (Division des Recherches agronomiques). Un compte rendu annuel de l'activité du Comité sera établi par ledit secrétariat.

ART. 6. — Le contrôle de la gestion des établissements dépendant des Instituts subventionnés existant sur chaque territoire est exercé par le Gouverneur de ce territoire qui, à cet effet, pourra déléguer ses pouvoirs à l'Inspecteur des Affaires administratives ou au Commandant du cercle intéressé.

Ce contrôle sera effectué au moins une fois l'an.

Le contrôleur financier de l'établissement devra en être informé et, de son côté, pourra demander au Gouverneur de faire procéder sur place à toutes vérifications qui lui paraîtraient nécessaires.

Le rapport établi sur la gestion administrative et financière devra être communiqué à la Direction générale des Finances à Dakar.

En ce qui concerne l'exécution des programmes proposés à ces établissements ou stations par le Comité de Coordination, le contrôle est exercé par l'Inspecteur général de l'Agriculture et par le Chef de la Division des Recherches agronomiques de l'Afrique occidentale française.

Chaque contrôle donnera lieu à l'établissement d'un rapport qui sera communiqué au Ministre de la France d'Outre-Mer sous le timbre de la Direction de l'Agriculture, sous-couvert du Haut Commissaire, Gouverneur général de l'Afrique occidentale française.

Le Haut Commissaire pourra communiquer ces rapports au Comité de Coordination, si l'un des membres de ce Comité en fait la demande.

ART. 7. — Le directeur de l'établissement intéressé est tenu de fournir aux contrôleurs toutes informations qu'ils jugeraient utiles à l'accomplissement de leur mission.

ART. 8. — Le présent arrêté sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

Dakar, le 22 octobre 1949.

(*J. O.* de l'A. O. F., 1949 (29 oct.), p. 1545-6).



# STATISTIQUES

## PRODUCTION RIZICOLE

| | Milliers d'acres (404,68 ha) | | | | Millions de boisseaux (363,680 hl). | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1935-40 | 1940-45 | 1948-49 (Prévisions) | 1949-50 (Prévisions) | 1935-40 | 1940-45 | 1948-49 (Prévisions) | 1949-50 (Prévisions) |
| Amérique du Nord | 1.425 | 1.920 | 2.613 | 2.682 | 62,2 | 77,7 | 109,8 | 113,4 |
| *dont* Mexique | 95 | 155 | 210 | 231 | 4,0 | 5,3 | 7,8 | 7,3 |
| Etats-Unis | 1.004 | 1.338 | 1.781 | 1.821 | 49,9 | 60,8 | 85,1 | 89,1 |
| Europe (non compris U. R. S. S.) | 553 | 616 | 657 | 638 | 53,2 | 55,6 | 55,1 | 55,0 |
| *dont* Italie | 362 | 381 | 352 | 330 | 37,6 | 37,9 | 34,3 | 33,1 |
| Espagne | 110 | 121 | 137 | 130 | 10,6 | 11,6 | 11,5 | 12,7 |
| Asie (non compris U. R. S. S.) | 198.756 | 196.501 | 204.564 | 201.358 | 6.988,7 | 6.576,7 | 7.051,1 | 6.847,6 |
| *dont* Iran | 534 | 580 | 544 | 544 | 18,6 | 21,1 | 17,1 | 18,1 |
| Irak | 386 | 479 | — | — | 11,2 | 14,9 | 18,1 | 16,5 |
| Birmanie | 12.671 | 10.650 | 9.921 | 7.666 | 348,5 | 275,0 | 264,7 | 204,1 |
| Chine | 48.853 | 45.000 | 45.617 | 45.631 | 2.452,7 | 2.200,0 | 2.360,0 | 2.180,0 |
| Formose | 1.616 | 1.359 | 1.782 | 1.819 | 85,7 | 72,5 | 75,0 | 82,3 |
| Mandchourie | 782 | 975 | — | — | 31,8 | 34,3 | 22,5 | 18,4 |
| Indo-Chine française | 14.306 | 13.000 | 13.500 | 12.000 | 319,9 | 285,0 | 285,0 | 270,0 |
| Inde | 54.237 | 55.672 | 60.480 | 61.500 | 1.399,5 | 1.369,9 | 1.535,0 | 1.585,0 |
| Japon | 7.862 | 7.653 | 7.850 | 7.850 | 595,8 | 556,1 | 587,8 | 598,9 |
| Java et Madoura | 9.794 | 9.330 | 9.555 | — | 313,1 | 304,1 | 297,0 | — |
| Corée | 3.838 | 3.601 | 2.745 | 2.580 | 195,8 | 181,6 | 147,7 | 140,4 |
| Union malaise | 746 | 790 | 923 | 900 | 27,1 | 25,0 | 22,0 | — |
| Pakistan | 18.702 | 20.605 | 21.400 | 21.350 | 542,3 | 561,7 | 585,0 | 585,0 |
| Philippines | 4.852 | 5.265 | 5.347 | 5.250 | 104,9 | 110,0 | 122,1 | 124,0 |
| Siam | 7.088 | 6.750 | 7.500 | 7.500 | 213,1 | 200,0 | 250,0 | 250,0 |
| Amérique du Sud | 2.914 | 3.999 | 5.336 | 5.466 | 88,9 | 132,7 | 168,6 | 179,7 |
| *dont* Argentine | 52 | 91 | 128 | 148 | 3,1 | 5,7 | 5,9 | 7,4 |
| Brésil | 2.323 | 3.042 | 4.152 | — | 66,4 | 95,2 | 120,0 | — |
| Afrique | 4.320 | 5.483 | 7.160 | 7.031 | 109,8 | 127,4 | 172,4 | 170,4 |
| *dont* Egypte | 463 | 600 | 816 | — | 33,1 | 36,0 | 64,1 | 62,0 |
| Madagascar | 1.195 | 1.227 | 1.430 | 1.430 | 33,8 | 34,9 | 34,3 | 34,3 |
| Océanie | 40 | 72 | 91 | 94 | 2,7 | 3,9 | 4,5 | 5,6 |
| *dont* Australie | 23 | 30 | 31 | 33 | 2,1 | 2,5 | 2,6 | 2,8 |
| Total | 208.400 | 209.000 | 220.800 | 217.700 | 7.332,0 | 6.990,0 | 7.579,0 | 7.390,0 |

« The Economist-Records & Statistics », 18.2.1950.

# PRODUCTION DU CACAO

*En milliers de livres* (453,59 kg)

| | Moyenne 1935/36 à 1939/40 | 1947/48 | Prévisions 1948/49 | Prévisions 1949/50 |
|---|---|---|---|---|
| Amérique du Nord | 137.900 | 140.785 | 125.404 | 140.825 |
| *dont* Costa-Rica | 14.356 | 14.550 | 12.350 | 14.000 |
| République Dominicaine | 54.049 | 61.730 | 50.705 | 60.625 |
| Mexique | 2.500 | 15.500 | 17.100 | 17.000 |
| Trinité et Tobago | 31.635 | 17.100 | 12.644 | 15.000 |
| Amérique du Sud | 368.287 | 330.586 | 388.543 | 409.000 |
| *dont* Brésil | 263.980 | 220.000 | 276.350 | 300.000 |
| Colombie | 25.000 | 24.700 | 24.700 | 25.000 |
| Equateur | 42.373 | 35.186 | 43.993 | 44.000 |
| Vénézuéla | 36.934 | 50.700 | 43.500 | 40.000 |
| Afrique | 1.054.871 | 884.980 | 1.124.361 | 1.008.000 |
| *dont* Fernando Po et Rio Mani | 25.000 | 35.000 | 31.000 | 35.000 |
| Cameroun et A .E. F. | 60.221 | 101.000 | 91.000 | 90.000 |
| Côte d'Or et Togo | 609.363 | 467.600 | 623.152 | 540.000 |
| Côte d'Ivoire et Dayomey | 109.937 | 80.000 | 110.000 | 112.000 |
| Nigéria et Cameroun | 216.318 | 170.000 | 241.584 | 200.000 |
| San-Thomé et Principe | 22.496 | 18.000 | 16.000 | 17.000 |
| Asie et Océanie | 17.483 | 12.760 | 11.995 | 13.345 |
| *dont* Ceylan | 7.931 | 4.660 | 4.030 | 4.480 |
| Samoa occidentale | 2.326 | 5.000 | 4.985 | 5.600 |
| Total | 1.578.541 | 1.369.111 | 1.650.303 | 1.571.170 |

« The Economist-Records & Statistics », 18/2/1950.

*Vient de paraître en un seul volume* Juin 1950

Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française

I

# LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE DES CULTURES AU SÉNÉGAL ET AU SOUDAN FRANÇAIS

II

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES PROCTOTRUPIDÆ

PAR

**Jean RISBEC**

Docteur ès Sciences naturelles
Directeur de Laboratoire des Services scientifiques de l'Agriculture Outre-Mer
Chef de la Division de la Défense des Cultures du Ministère de la France d'Outre-Mer

**Présentation de Robert SAGOT**
Inspecteur Général de l'Agriculture

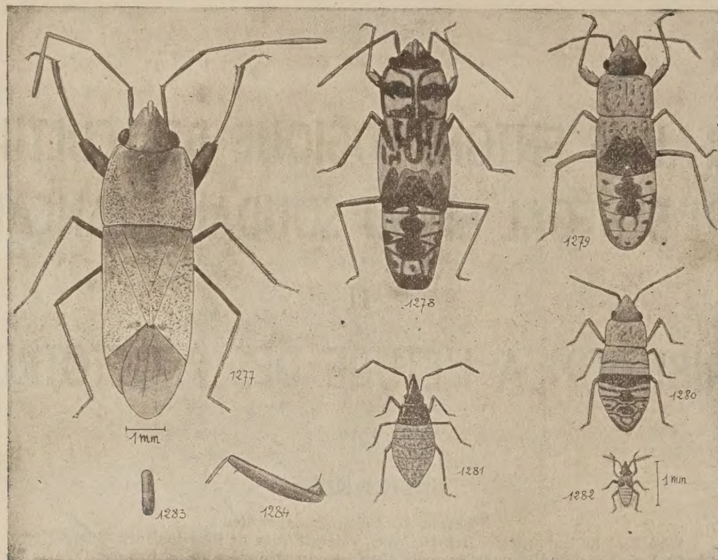
La faune entomologique des cultures en Afrique Occidentale française est encore très mal connue. L'étude qui vient de paraître concerne la partie septentrionale de ce territoire. Dans cette région, seul le cotonnier, parmi les plantes cultivées, avait fait l'objet d'une étude entomologique importante (Vayssière et Mimeur 1924, Vayssière 1930). Il était donc nécessaire de faire connaître aux planteurs et aux agronomes les insectes nuisibles et utiles qui se rencontrent dans les cultures.

Le volume qui vient de paraître constitue un inventaire détaillé des espèces qui vivent sur les plantes cultivées. Chacune d'elles, lorsqu'elle a avec la plante, une relation définie est décrite et presque toujours représentée ; les divers stades de son évolution sont étudiés. Tout ce qui a pu être observé de la biologie a été noté. Enfin, la plus grande attention a été apportée aux parasites et aux prédateurs qui sont les auxiliaires de l'homme et limitent la pullulation des espèces nuisibles. L'originalité de l'ouvrage réside surtout dans le fait que la plus grande partie des observations ont été faites par l'auteur et sont nouvelles. Toutes les figures sont inédites.

L'auteur s'est efforcé, sans négliger les caractères intéressant les entomologistes, de rendre son texte aussi aisément compréhensible que possible. Les lecteurs non spécialisés seront aidés surtout par le grand nombre des figures.

La connaissance des insectes et de leurs mœurs étant à la base de tout essai destiné à en limiter la pullulation il s'agit donc d'un ouvrage fondamental, qui facilitera les recherches ultérieures et qui devra être consulté par toute personne s'intéressant soit à l'amélioration des cultures, soit à l'entomologie de l'Afrique Tropicale.

Le second mémoire est l'étude d'une famille d'insectes utiles qui détruisent surtout des Hémiptères et des Lépidoptères. Des clés permettent l'identification des espèces rencontrées en A. O. F. Les descriptions sont accompagnées de nombreuses figures.




## RÉSUMÉ DE LA TABLE DES MATIÈRES DU I^er^ MÉMOIRE

Présentation et Avant-propos.
Les insectes de l'Arachide.
Les insectes du Mil, du Sorgho et du Maïs.
Les insectes nuisibles du Riz.
Les insectes nuisibles du Niebé.
Les insectes nuisibles aux Malvacées.
Les insectes nuisibles aux arbres fruitiers.
Les insectes nuisibles aux cultures potagères.
Les insectes nuisibles aux plantes oléifères autres que l'Arachide.
Les insectes nuisibles aux graines conservées en seccos ou en magasins.
Les insectes polyphages.
Les insectes utiles.
Principes de la lutte contre les ennemis des cultures.
Index bibliographique.
Index alphabétique.

---